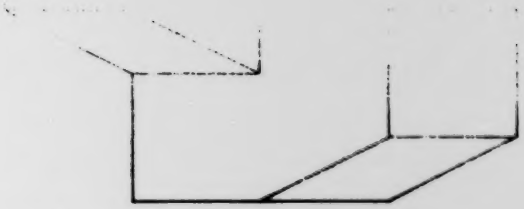

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

RÉPERTOIRE DES PUBLICATIONS (2e édition)

1987

Québec

88-01329/

RÉPERTOIRE DES PUBLICATIONS

(2e édition)

FÉVRIER 1987

Publié et diffusé par
le Centre de Recherches minérales
Ministère de l'Energie et des Ressources
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec
1er trimestre 1987

ISBN : 2-550-17184-5

AVANT-PROPOS

Le Centre de Recherches minérales (CRM) du ministère de l'Energie et des Ressources du Québec est un organisme de recherche appliquée qui offre un soutien scientifique et technique à l'industrie dans le domaine des mines, de la métallurgie et des industries connexes. Il dispose d'installations ultra-modernes (laboratoires et usine-pilote) et l'expérience de son personnel englobe tous les aspects couvrant la production, la transformation et l'utilisation des substances minérales québécoises.

Les chercheurs du CRM se penchent sur des situations concrètes et travaillent au développement et à l'amélioration de nouvelles technologies susceptibles d'apporter des résultats tangibles à tous les stades du développement minier. De plus, ils explorent l'avenir dans plusieurs domaines.

Le **Répertoire des publications** expose le produit d'une partie de cette connaissance et compréhension du domaine minier. Nous vous invitons à vous en servir et nous espérons que vous pourrez en tirer profit.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
AVANT-PROPOS	i
TABLE DES MATIÈRES	iii
INTRODUCTION	vii
I - MINÉRAUX INDUSTRIELS	1
- RAPPORTS TECHNIQUES	3
- CONFÉRENCES	9
- PUBLICATIONS	10
- PÉTITIONS DE BREVETS	11
II - MINERAIS DE MÉTAUX PRÉCIEUX	13
- RAPPORTS TECHNIQUES	15
- CONFÉRENCES	18
- PUBLICATION	20
III - MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS	21
- RAPPORTS TECHNIQUES	23
- CONFÉRENCES	25
- PUBLICATIONS	26
- BREVET	30
- PÉTITIONS DE BREVETS	30

Page

IV - MINERAIS DE FER ET ÉLEMENTS ASSOCIÉS 33

- RAPPORTS TECHNIQUES 35
- CONFÉRENCES 42
- PUBLICATIONS 44

V - MINERAIS DE NIOBIUM, TANTALE ET AUTRES MÉTAUX 47

- RAPPORTS TECHNIQUES 49
- CONFÉRENCES 52
- PUBLICATION 52

VI - RÉCUPÉRATION SECONDAIRE 53

- RAPPORTS TECHNIQUES 55
- CONFÉRENCES 57
- BREVETS 58
- PUBLICATION 58

VII - INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'OPTIMISATION DE PROCÉDÉS 61

- RAPPORTS TECHNIQUES 63
- CONFÉRENCES 65
- PUBLICATIONS 65

VIII - INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'INDUSTRIE MINÉRALE 67

- RAPPORTS TECHNIQUES DU GRAAIM 69

(Groupe de recherche en automatisation appliquée à l'industrie minérale)

Page

IX - INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA PHYSIQUE-MINÉRALOGIE 79

- RAPPORTS TECHNIQUES 81

- CONFÉRENCE 82

X - INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA TECHNOLOGIE MINIÈRE 83

- RAPPORTS TECHNIQUES 85

XI - DÉVELOPPEMENT D'ÉQUIPEMENT POUR L'INDUSTRIE MINÉRALE 87

- RAPPORTS TECHNIQUES 89

- CONFÉRENCE 91

XII - ANALYSE MINÉRALE (CHIMIE) 93

- RAPPORTS TECHNIQUES 95

- CONFÉRENCES 105

- PUBLICATIONS 106

XIII - ANALYSE MINÉRALE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) 109

- RAPPORTS TECHNIQUES 111

- PUBLICATIONS 111

XIV - RECHERCHE ANALYTIQUE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) 113

- RAPPORTS TECHNIQUES 115

- CONFÉRENCE 116

Page

XV - TECHNOLOGIE MINIÈRE 119

- RAPPORTS TECHNIQUES 121

XVI - CRM (GÉNÉRAL) 125

- RAPPORTS 127

- CONFÉRENCES 129

TARIFICATION 131

INTRODUCTION

Le **Répertoire des publications** du Centre de Recherches minérales présente les rapports techniques, articles de périodiques, conférences et brevets produits par les chercheurs du CRM depuis 1976 jusqu'en mars 1986. La production scientifique y est groupée par sous-activités (minéraux industriels, fer, niobium, etc.). À l'intérieur de chaque sous-activité, les publications sont présentées par substances, s'il y a lieu, et par ordre chronologique commençant par les plus récentes. On retrouve au début de chaque sous-activité les renseignements nécessaires concernant le genre de publications et, de plus, chaque publication est accompagnée d'un résumé.

Ces documents sont du domaine public. On peut donc en obtenir une copie à un coût minime. La diffusion des résultats et le transfert de l'information technique visent à augmenter l'impact économique des travaux de recherche et à stimuler le développement industriel. Les rapports confidentiels découlant de travaux de recherche entrepris à la demande de clients particuliers ne sont pas inclus dans ce répertoire à moins qu'il y ait eu levée de confidentialités en accord avec le client.

I

MINÉRAUX INDUSTRIELS

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATIONS
- PÉTITIONS DE BREVETS

MINÉRAUX INDUSTRIELS - RAPPORTS TECHNIQUES

APATITE

859-3 * **Pilotage du procédé de récupération de l'apatite à partir du concentré de carbonate.** Par G. Delisle, 1980, 57 pages.

Vérification sur place, à une échelle pilote, du procédé mis au point en laboratoire pour récupérer l'apatite du concentré de carbonate de Niobec. Le concentré d'apatite produit analyse 34% P_2O_5 avec 75,2% de récupération. Une évaluation économique sommaire indique qu'il faudrait moins de deux ans pour amortir les investissements.

859-2 **Récupération de l'apatite à partir du concentré de carbonate de Niobec.** Par G. Delisle, rapport d'étape, 1979, 55 pages.

On traite le concentré de carbonate de Niobec pour récupérer l'apatite. La flottation inversée de l'apatite produit un concentré de 38,3% P_2O_5 avec 66% de récupération. C'est un concentré de haute teneur. Le procédé doit être éprouvé à l'échelle de l'usine-pilote.

859-2 **Récupération de l'apatite à partir du concentré de carbonate de Niobec.** Par G. Delisle, rapport d'étape, 1978, 40 pages.

L'acide phosphorique déprime l'apatite du concentré de carbonate de Niobec. La teneur passe de 9% à 27,6% P_2O_5. Cette teneur est insuffisante pour faire un concentré de grande valeur.

859-1 **Étude sur l'apatite (produits du concentrateur de Niobec).** Par G. Delisle, 1978, 11 pages. C'est un examen de l'apatite présenté dans différents produits du circuit de Niobec. Le concentré de carbonate contient 10,4% P_2O_5. C'est le produit le plus intéressant pour récupérer l'apatite qui est essentiellement libérée. Une séparation sur liquide lourd a produit un concentré d'apatite qui dépasse 39% P_2O_5 dans les fractions les plus grosses.

CALCITE, DOLOMIE, MARBRE ET CALCAIRE

2317 **Inventaire des gisements de calcaires québécois.** Par R. Tremblay, juin 1986, 40 pages.

---

* Numéro d'identification du document à spécifier dans les commandes d'achat.

L'auteur caractérise les calcites de Wakefield, du Lac des Iles, de Mattawin, du Nord et d'Industrial Filler par distribution granulométrique, par blancheur et par composition chimique. Il tente aussi d'améliorer la blancheur par broyage progressif, par flottation et décantation, par carbonatation et par précipitation. La pureté finale des produits est dans l'ordre de traitement suivant: précipitation, carbonatation, flottation avec décantation et broyage progressif.

Il n'y a aucun rapport entre la blancheur et la pureté chimique des produits.

985 **Comparaison de quelques propriétés des calcaires gaspésiens et japonais.** Par I. Malinsky, pour le ministère de l'Industrie, Commerce et Tourisme, rapport d'étape, 1981, 23 pages.

Les propriétés, i.e., la composition chimique, la perte de poids dans la calcination, la vitesse d'hydratation et surtout la capacité de former des poussières des calcaires provenant de six gisements québécois sont comparées avec les propriétés du calcaire de ASAHI (Japon).

880-B **Emploi d'amines quaternaires pour purifier de la calcite.** Par G. Delisle, 1978, 11 pages.

Les carbonates contiennent des impuretés insolubles que l'on veut éliminer pour obtenir un matériel de haute pureté. Les amines quaternaires dialkyls et imidazoliniums sont les plus sélectives: une calcite avec 7,5% d'insolubles est ainsi traitée pour en faire un produit avec seulement 0,1% d'insolubles pour une récupération de 82,5% de la calcite.

GRAPHITE

2099 **Flottation en colonne.** Par S. Dessureaux, 1985, 50 pages.

Essais préliminaires de flottation en colonne à l'usine-pilote à partir d'un concentré de faible teneur de la compagnie Graphite Asbury. Evaluation de différentes cuves d'agitation pour alimenter la colonne de flottation. D'autres travaux sont requis pour établir les conditions optimum.

1000-23 **Évaluation du graphite du Canton Lochaber.** Par P. Bélanger, pour le service mise en valeur des ressources minérales, 1981, 40 pages.

Essais de concentration d'un graphite lié à la gangue. Broyage à 51%-200 mailles suivi de cinq étapes de flottation. Le concentré final a la qualité recherchée, mais impossible d'optimiser la récupération à cause de la quantité limitée de minerai.

MICA

2335 **Méthode d'analyse de mica.** Par R. Tremblay, 1986, 18 pages.

Ce rapport présente des méthodes thermogravimétriques pour analyser le mica présent dans les rejets de Morono Copper et dans les rejets Marcor avec le thermoanalyseur Mettler TA-1.

Il contient aussi des méthodes rapides et économiques pour analyser ces mêmes micas, à l'échelle industrielle, dans un four Hoskins.

921 **Concentration et broyage humide de mica.** Par J. Turgeon, 1980 11 pages.

Partie I - Essais de concentration du produit de mica 60 Z. Les résultats démontrent qu'en utilisant soit la table Wilfley ou les spirales Humphrey, il est possible d'obtenir des concentrés de mica pur.

Partie II - Des essais d'optimisation du broyage humide du mica avec le broyeur Humbolt ont permis d'accroître sa capacité d'un facteur de 2,8.

839 **Étude thermogravimétrique par appareil de Mettler. Stabilité thermique du mica-suzorite.** Par I. Malinsky, Marietta Ressources Int., 1976, 23 pages.

Les transformations de mica-suzorite dans la région des températures de 25° à 1600°C ont été étudiées par l'analyse thermique et par diffraction de rayons-X; Fe^{2+} - Fe^{3+}, déshydratation, évaporation d'un composé de fluor, transformation de la phlogopite en forstérite, formation de phases liquides.

QUARTZ, SILICE ET GRÈS

2192 **Étude du comportement de l'attriteur modèle I-S de la compagnie Union Process.** Par R. Tremblay, 1984, 19 pages.

Cette étude décrit les essais pour déterminer les effets de variables opérationnels (temps, vitesse, charge, médium).

Elle démontre que l'attriteur tel quel peut attriter la silice et la calcite à -µm mais avec contamination inacceptable. D'autres essais sur l'attrition d'un mica démontrent que cet attriteur augmente la densité apparente en diminuant la granulométrie.

En conclusion il apparaît que cet appareil n'est pas satisfaisant pour arrondir un grès angulaire.

2116 **Rapport d'étape concernant le projet de CANMET sur l'évaluation des dépôts de silice québécois.** Par G.-H. Cloutier (et H.-L. Jacob, Exploration géologique et minérale, MER), 1983, 16 pages.

Ce rapport fait le point sur l'état du projet de recherche entrepris par CANMET pour évaluer et comparer sept dépôts de silice québécois. Une fiche technique décrivant chacun des douze gisements de silice, quartz ou sable les plus représentatifs accompagne ce rapport.

SERPENTINE ET MINÉRAUX ASSOCIÉS (rejets d'amiante)

2132 **Aperçu économique préliminaire sur un nouveau procédé de récupération du nickel ou du nickel et de la magnésie à partir des rejets amiantifères et des acides usés.** Par A.-J. Plumpton, 1983, 9 pages.

On justifie par cette étude un projet de recherche sur la lixiviation en tas des rejets d'amiante (JM Inc.) par l'acide sulfurique usé (usine de pigments de titane) dont le but est de récupérer le nickel et un sel de magnésium et de neutraliser l'acide usé de manière économique.

726-11 **Extraction du fer et du nickel à partir des rejets des mines d'amiante.** Par G.-H. Cloutier, 1983, 11 pages.

Ce rapport commente les principales conclusions d'une étude technico-économique en vue d'entreprendre une étude de faisabilité sur la production d'une fonte nickélifère au moyen du four au plasma. On y énumère une liste des rapports traitant de la concentration magnétique à partir des rejets des mines d'amiante du Québec.

726-10 **Étude comparative de deux séparateurs à sec dans le procédé de concentration de fer-nickel.** Par G.-H. Cloutier, 1981, 18 pages.

Les rejets d'amiante du moulin no 5 de la Compagnie minière Johns-Manville du Canada ont été traités à sec sur deux séparateurs magnétiques à basse intensité: un modèle Eriez et un Sala Mortsell. Les résultats sont pratiquement identiques, après un traitement complet, en ce qui concerne les teneurs en fer et en nickel.

726-9 **Historique et bibliographie sur la récupération du fer-nickel des rejets d'amiante de la province de Québec.** Par G.-H. Cloutier, 1981, 12 pages.

Ce document rapporte les travaux faits dans la province de Québec au cours des dix dernières années en ce qui concerne l'étude des rejets d'amiante sous l'aspect de la récupération de fer et de nickel. Soixante-quatre travaux y sont rapportés. Un court historique en retrace les diverses étapes.

726-8 **Production d'un superconcentré de fer et de nickel à partir des rejets du moulin no 5 de J.M.C.** Par G.-H. Cloutier, 1981, 72 pages.

Il est possible de produire un superconcentré contenant plus de 67,5% Fe et entre 4,7% et 6,2% de gangue à partir des rejets d'amiante contenant 6,1% Fe et 0,23% Ni, à l'aide d'une concentration magnétique dont l'alimentation, à la dernière étape, a une finesse granulométrique de 42%-9 micromètres.

726-7 **Extraction du fer et du nickel à partir des rejets d'amiante.** Par P. Bélanger, rapport d'étape, 1980, 51 pages.

Les rejets d'amiante furent broyés à sec à 35 mailles et traités à sec sur un tambour magnétique. Le concentré primaire subit trois rebroyages et trois passes d'enrichissement. Le concentré final contient assez de fer et de nickel pour intéresser l'industrie.

726-3 **Enrichissement à l'usine-pilote de concentrés magnétiques primaires produits à Asbestos par la Compagnie Johns-Manville.** Par S. Dessureaux et P. Bélanger, rapport d'étape, 1979, 29 pages.

Ce rapport résume le schéma de traitement de la concentration du fer et du nickel à partir du concentré magnétique Mortsell produit à sec à la mine Jeffrey de la Compagnie Canadian Johns Manville.

Trois étapes de broyage et de concentration magnétique sont utilisées pour obtenir un concentré magnétique final de 63,3% Fe et de 0,65% Ni.

726-6 **Les rejets de Canadian Johns-Manville et le fer-nickel. Étude préliminaire de rentabilité.** Par G. Castonguay, 1978, 35 pages.

Ce document examine la possibilité économique de traiter les rejets de la mine Jeffrey de Canadian Johns-Manville pour produire des boulettes préréduites de fer-nickel. Basée sur les hypothèses posées et les données actuellement disponibles, cette étude préliminaire indique que ce projet est rentable, surtout dans le cas où la préréduction est faite à contrat. En conséquence, concernant ce projet, le CRM doit poursuivre ses travaux.

726-4-78 **Traitement à l'usine-pilote du concentré magnétique Mortsell provenant des rejets d'amiante.** Par S. Dessureaux et P. Bélanger, 1978, 15 pages.

La fraction huit mailles des rejets de la mine fut traitée à sec sur un tambour magnétique Mortsell. À l'usine-pilote, le concentré magnétique fut enrichi trois fois sur un tambour magnétique humide. Les deux dernières passes furent précédées d'un rebroyage. Le concentré final répondait aux normes de la sidérurgie, en plus d'approcher 1 % nickel.

726-4 **Étude sur la récupération du nickel et du fer à partir des rejets d'amiante.** Par P. Bélanger, 1977, 42 pages.

Cinq lots de rejets furent broyés à huit mailles et traités à sec sur un tambour magnétique. Le concentré primaire fut rebroyé et enrichi deux fois sur un tambour magnétique humide. Le concentré final n'atteint pas tout à fait les teneurs requises sur le marché.

726-5-D **Étude sur l'extraction magnétique du fer et du nickel à partir des rejets d'amiante.** Par P. Bélanger, 1977, 26 pages.

Cinq produits différents faisant partie des rejets d'un moulin furent traités magnétiquement. Après une passe sur un tambour magnétique à sec, deux rebroyages et deux passes sur un tambour magnétique humide, le concentré final a varié considérablement d'un produit à l'autre. Même quand la teneur en fer était satisfaisante, celle du nickel est restée trop basse.

726-2 **Extraction par liquide lourd du nickel et du fer des rejets d'amiante.** Par R. Vachon, 1977, 33 pages.

La séparation par liquide lourd sur les rejets d'amiante de la mine Carey donne un concentré titrant 1,8% Ni et 38,2% Fe avec des récupérations respectives de 63,8% et 60,7%.

Les rejets du séparateur magnétique à sec Mortsell sont traités au liquide lourd. Le concentré analyse 6,6% Ni et 8,8% Fe avec des récupérations de 48,2% et 9,3% respectivement.

TOURBE

1000-25 **La tourbe comme échangeur d'ions (étude bibliographique).** Par D. Kougioumoutzakis, rapport d'étape, 1982, 20 pages.

Relevé bibliographique sur l'utilisation de la tourbe comme échangeur d'ions.

MINÉRAUX INDUSTRIELS - CONFÉRENCES

CALCITE, DOLOMIE, MARBRE ET CALCAIRE

100-C **Procédé de purification de la calcite, de la dolomie et de la magnésite.** 84ème Congrès annuel de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, Québec. Par G. Delisle et R. Tremblay, avril 1982, 20 pages.

Plusieurs amines quaternaires sont déjà reconnues pour ne pas flotter la calcite. De plus, il faut un collecteur qui flotte tous les silicates et les minéraux indésirables dans les carbonates à purifier. Les diméthylalkyls sont excellents pour purifier la calcite.

Les insolubles sont réduits de 7,0% à 0,11% et la réflectance augmente de 87% à 97%.

MICA

101-C **A Dry Milling Process for the Production of Ground Mica.** 83ème Assemblée générale annuelle de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, à Calgary, Alberta. Par J. Turgeon et G. Foy, du 3 au 6 mai 1981, 4 pages.

Description d'un procédé à sec pour le traitement d'un minerai de mica. (Texte en anglais)

102-C **Procédé à sec pour la production de mica.** 3ème Conférence annuelle, district no 2, de l'ICMM, Val d'Or, Québec. Par G. Foy et J. Turgeon, 27 au 29 septembre 1981, 17 pages.

Le texte décrit un procédé de traitement à sec pour un minerai de mica. Le broyage par impact, la classification, la concentration par gravité et les techniques de délamination sont décrits. Les utilisations et conditions de marchés sont discutées brièvement.

SERPENTINE ET MINÉRAUX ASSOCIÉS (REJETS D'AMIANTE)

103-C **A Process for the Production of Pure Magnesium Oxide from Serpentine by Sulfur Dioxide.** 112ème Assemblée annuelle de l'American Institute of Metallurgical Engineering (AIME), Atlanta, Georgie, U.S.A. Par G. Gabra, mars 1983.

La récupération du magnésium de la serpentine, soit naturelle, soit calcinée par le SO_2, est étudiée en même temps que les différents facteurs qui influencent la récupération du magnésium tels que le temps, la température et la granulométrie. La possibilité de la récupération du sulfite de magnésium sur la liqueur de la lixiviation qui contient le nickel, le fer, le calcium, etc. par extraction liquide/liquide est démontrée. (Texte en anglais)

104-C **Concentration magnétique du fer et du nickel contenus dans les rejets d'amiante.** 17ème Congrès annuel des Métallurgistes de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, Montréal. Par P. Bélanger, G.-H. Cloutier et G. Castonguay, 17-30 août 1978.

Essais en laboratoire et à l'usine-pilote pour concentrer le fer et le nickel des rejets d'amiante. Deux mines différentes furent impliquées. Un dégrossissage sur tambour magnétique à sec, suivi de trois passes sur tambour magnétique humide, a donné un concentré final titrant 9,94% Ni et 65,0% Fe.

TOURBE

105-C **Traitement des effluents miniers par la tourbe.** Congrès annuel de l'ACFAS, Trois-Rivières. Par D. Kougioumoutzakis, mai 1983, 21 pages.

Les conditions d'absorption des Cu et Zn par la tourbe ont été examinées. La tourbe peut absorber 10% de son poids sec des ions métalliques (Cu, Zn).

MINÉRAUX INDUSTRIELS - PUBLICATIONS

APATITE

836 **Recovery of Apatite as a By-Product from Carbonatite-Pyrochlore Ore.** CIM Bulletin. Par G. Delisle, décembre 1981, vol. 74, pp. 64-69, 6 pages.

L'auteur évalue, à l'échelle pilote, la possibilité de récupérer l'apatite du concentré de carbonate produit à Niobec. Les travaux de laboratoire indiquent que l'on peut produire un concentré à 38,3% P_2O_5 (83,7% BPL) avec une récupération de 66,2%. Les essais en pilotage ont donné un concentré à 34% P_2O_5 avec 76% de récupération. (Texte en anglais)

QUARTZ, SILICE ET GRÈS

106-P **Thermodynamics of the Si-C-O System for the Production of Silicon Carbide and Metallic Silicon.** Par M. Nagamori, 1985, 12 pages.

La thermochimie pour la production de carbure de silicium et du silicium métallique a été détaillée mathématiquement en incluant l'effet de la présence du composé SiO liquide. (Texte en anglais)

SERPENTINE ET MINÉRAUX ASSOCIÉS (REJETS D'AMIANTE)

824 **The Activation of Magnesia in Serpentine by Calcination and the Chemical Utilization of Asbestos Tailings - a review.** CIM Bulletin. Par M. Nagamori, A.-J. Plumpton, R. LeHouillier, décembre 1980, vol. 73, pp. 144-156, 13 pages.

Cet article traite de l'aspect physico-chimique de la déshydroxydation de la serpentine, ce qui augmente la réactivité de la magnésie. Les différents procédés de transformation à sec et humide de la serpentine sont passés en revue et discutés afin d'obtenir une vue d'ensemble de la transformation chimique des rejets d'amiante. (Texte en anglais)

MINÉRAUX INDUSTRIELS - PÉTITIONS DE BREVETS

CALCITE, DOLOMIE, MARBRE ET CALCAIRE

107-PB **Procédé de purification de la calcite.** Demande de brevet pour le Canada. Par G. Delisle, 13 pages.

Les minéraux insolubles dans HCl présents dans les carbonates peuvent être flottés par des amines quaternaires.

On obtient des carbonates très purs de plus grande valeur. Les insolubles dans le concentré de carbonate titrent moins de 0,1%.

TOURBE

108-PB **Méthode de bouletage d'un minerai ou concentré avec de la tourbe (Canada, États-Unis, Suède, URSS).** Par N. Richard, R. Tremblay et J.-L. Blais, 1982-83.

À cause des coûts de transports ascendants de la bentonite, la tourbe devient de plus en plus économique comme agent liant dans le bouletage d'oxydes de fer.

Le rapport montre que les additions de tourbe et de caustique de soude directement au concentré sont aussi efficaces que la digestion de la tourbe par cette base à température élevée avant l'addition. Il n'y a aucun rapport entre les analyses chimiques coutumières de la tourbe et sa capacité de liant. Des additions de bases solubles, des teneurs élevées en eau, son broyage, des concentrations élevées dans l'alimentation du bouletage sont tous propices à l'amélioration des caractéristiques physiques des boulettes humides.

Il reste encore plusieurs réponses à obtenir afin d'expliquer la raison pour l'efficacité de la tourbe comme liant et son effet sur les boulettes endurcies. (Texte en anglais)

II

MINERAIS DE MÉTAUX PRÉCIEUX

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATION

MINERAIS DE MÉTAUX PRÉCIEUX - RAPPORTS TECHNIQUES

2376 **Traitement des solutions chargées en métaux précieux par le procédé Merryl-Crowe.** Par J. Dionne, janvier 1986, 18 pages.

Mise au point du circuit de précipitation par le zinc en laboratoire. Il est maintenant possible de récupérer les métaux précieux par précipitation avec le zinc en laboratoire avec un rendement comparable à celui des procédés industriels. Cependant, les consommations de zinc pour précipiter l'or sont supérieures à celles industrielles.

2348 **Étude du comportement de la force électromotrice pendant la cyanuration de l'or.** Par R. Tremblay, 1986, 41 pages.

Pendant la cyanuration en bouteille, la F.E.M. n'est pas une mesure fiable pour suivre la dissolution de l'or. En usine, il se peut que la mesure de la F.E.M. soit une méthode de contrôle du procédé aux mines Doyon et Belmoral, mais non pour celle d'Agnico Eagle.

2318 **Étude bibliographique de l'électrochimie et de ses applications industrielles.** Par G. Gabra, 1985, 53 pages.

Ce rapport est une étude bibliographique sommaire des différents aspects de l'électrométallurgie. Il inclut les fondements théoriques des techniques électrolytiques et des applications industrielles spécifiques: le raffinage électrolytique du Cu, Zn et Ag. Les différentes cellules utilisées, soit dans les études de laboratoire, soit à l'échelle industrielle de l'extraction des métaux sont décrites. D'autres applications industrielles de l'électrochimie sont discutées.

2267 **Étude bibliographique des procédés d'élimination du cyanure des effluents du traitement des minerais d'or.** Par G. Gabra, 1985, 72 pages.

Ce rapport est une étude bibliographique des différents procédés de destruction des cyanures des effluents des usines d'or. Il inclut la description, la chimie, les avantages et les inconvénients, les limitations, les degrés d'avancement et le coût comparatif, lorsque c'est possible, de chaque procédé décrit dans la littérature.

2248 **Programme de bilan-matière pour circuit CIP-Phase I.** Par J. Dionne, novembre 1985, 28 pages.

Étude préliminaire pour la réalisation d'un programme de bilan-matière pour circuit CIP. L'approfondissement de certaines théories a permis d'élaborer les concepts de base du logiciel. Il a aussi permis de construire les algorithmes de programmation.

2188 **Adsorption et disorption de l'or de différents charbons activés.** Par J. Dionne, janvier 1985, 24 pages.

Etude du comportement à l'adsorption et à la disorption de cinq charbons activés. Les résultats montrent que la constante d'adsorption K des charbons varient entre 20 et 40 kg Au/t. D'autre part, l'élution des charbons chargés en or est meilleure avec l'utilisation des procédés Murdoch et AARL.

2147 **Examen d'une scorie de fusion de précipités d'or de Lamaque.** Par G. Delisle, 1984, avant-projet, 15 pages.

On examine la scorie d'or de Lamaque. Un broyage à 65 mailles libère 83% de l'or.

La teneur minimum de la scorie est de 106 g/t Au présent sous forme de grains plus petits que 1 micromètre.

2127 **Récupération de l'or dans la pyrite des rejets de cyanuration** Par G. Gabra et G. Delisle, 1984, 10 pages.

À partir des rejets de cyanuration de la Compagnie minière Camflo, on peut préparer un concentré de pyrite qui renferme 5,6 ppm Au pour une récupération totale de l'or de 35%. Le rendement de la cyanuration de ce concentré est très faible.

2143 **Relation entre la teneur en or des rejets et la teneur en pyrite.** Par G. Delisle, 1984, 16 pages.

Il faut déterminer s'il y a une relation entre la teneur en or et la teneur en pyrite dans les rejets de Sigma. On a trouvé que la pyrite contient 3,63 Dwt/tc Au alors que les rejets en contiennent ~ 0,10 Dwt/tc. Il y a une relation entre la teneur en or des rejets et leur teneur en pyrite.

109-R **Analyse du procédé Dextec.** Par M. Nagamori, 1983, 28 pages.

L'auteur fait une étude bibliographique concernant tous les procédés commerciaux pour l'extraction du cuivre à partir de son minerai. Une analyse critique du procédé Dextec est présente, ainsi qu'une étude du traitement du concentré de la Cie Camchib suivant différents procédés.

110-R **Élimination des cyanures des effluents du traitement des minerais d'or (étude exploratoire).** Par G. Gabra et J.-J. Panneton, 1983, 12 pages.

Les essais préliminaires en laboratoire des procédés d'élimination du CN^- (libre ou complexé) en milieu aqueux montrent que le bisulfite ferreux (SO_2 + $FeSO_4$) et le mélange SO_2/air/ $MnSO_4$ sont deux procédés très efficaces pour détruire et éliminer le cyanure.

2039 **Étude de la cinétique de dissolution de l'or du concentré de pyrite par une solution acide de thiourée.** Par G. Gabra, 1983, 46 pages.

L'étude montre l'influence des différents facteurs sur la lixiviation de l'or par une solution acide de thiourée. En prenant comme base l'équation d'Arrhenius, l'énergie d'activation de cette réaction a été déterminée à 8,538 K.J. mole $^{-1}$.

Aux conditions optimales de la lixiviation, plus de 95% de l'or peut être lixivié en 60 min. La récupération de l'or de la liqueur de lixiviation a été effectuée par absorption sur charbon actif.

2039-2 **L'extraction de l'or du concentré de chalcopyrite en utilisant la thiourée.** Par G. Gabra, 1983, 14 pages.

L'étude de l'influence des différents oxydants sur le rendement de la lixivation de l'or de la chalcopyrite démontre qu'il est possible d'en extraire entre 89% et 93% selon la condition expérimentale. En augmentant la concentration de Na_2O_2 ou d'O_3, la quantité d'or lixiviée diminue à cause de la décomposition de la thiourée ou du complexe thiourée-or.

2112 **Récupération de l'or de la liqueur de thiourée en utilisant des résines.** Par G. Gabra, 1983, 18 pages.

L'étude de la récupération de l'or d'une solution acide de thiourée par des résines échangeuses cationiques montre qu'on peut enlever 100% de l'or de la liqueur après 60 min. de contact avec un rapport résine/liqueur de 12 g/l à pH 1,5.

On peut enlever 90% de l'or en utilisant une solution alcaline titrant 5% de thiosulfate de sodium ou de HCl 4 N et 2% de brome.

862 **Extraction d'or par thiourée.** Par R. Vachon, 1978, 10 pages.

La dissolution de l'or par thiourée démontre que le type d'association de l'or avec le minerai a une certaine importance.

Une extraction d'or de l'ordre de 80% est obtenue sur un minerai pauvre en arsénopyrite; par contre, une extraction de l'ordre de 40% est obtenue avec un minerai dont l'or est associé à l'arsénopyrite.

La poursuite de cette étude permettrait d'acquérir une meilleure connaissance de l'extraction d'or par thiourée.

111-R **La recherche au Centre de Recherches minérales (CRM) et les minerais d'or.** Par G. Castonguay, 1984, 40 pages.

Ce rapport donne un aperçu de la programmation passée, actuelle et future de recherche du CRM pour le secteur de l'or et laisse entrevoir un accroissement des dépenses de recherche dans ce secteur en 1984-85 et au cours des années suivantes. (Texte en anglais également disponible)

MINERAIS DE MÉTAUX PRÉCIEUX - CONFÉRENCES

112-C **Optimisation de la fusion du précipité d'or.** Par N. Nagamori, février 1985, 48 pages.

La recette optimalisée par le CRM pour la fusion du précipité d'or a été détaillée, y compris quelques exemples appliqués aux cas industriels.

113-C **Leaching of Gold from Pyrite and Chalcopyrite Concentrate Using Acidified Thiourea.** Par G. Gabra, 1984, 23 pages.

La lixiviation de l'or d'un concentré de pyrite et de chalcopyrite par l'utilisation de la thiourée a été étudiée. Aux meilleures conditions expérimentales, on peut lixivier 95% de l'or du concentré de pyrite durant 60 minutes et 90% de l'or du concentré de chalcopyrite pendant 120 minutes. En utilisant le procédé de cyanuration, on lixive 90% de l'or du concentré de pyrite pendant 24 heures. La récupération de l'or de la liqueur de lixiviation a été étudiée. (Texte en anglais)

186-C **A Kinetic Study of the Leaching of Gold from Pyrite Concentrate Using Acidified Thiourea.** 113th Annual Meeting AIME - Los Angeles. Par G. Gabra, février 1984, 14 pages.

L'étude cinétique de la lixiviation de l'or d'un concentré de pyrite par une solution acidifiée de thiourée est présentée. L'énergie de l'activation et l'ordre de la réaction sont déterminés. Dans des conditions optimales, plus de 90% de l'or est lixivié dans environ 30 minutes et environ 95% en 60 minutes. La possibilité de récupérer l'or de la liqueur de lixiviation sur le charbon actif est discutée. (Texte en anglais)

114-C **Choix des fondants pour la fusion des précipités d'or.** Séminaire sur le traitement des minerais d'or. Par M. Nagamori, Val-d'Or, Conférence no 7, 1ère journée, mars 1984, 16 pages.

On a mis au point une formule consacrée au calcul des fondants lors de la fusion des précipités d'or. La nouvelle formule permet d'abaisser la perte d'or dans la scorie en même temps qu'à augmenter les teneurs en Au et en Ag du lingot.

115-C **Le traitement des minerais pauvres et des résidus par lixiviation en tas.** Séminaire sur le traitement des minerais d'or. Par D. Kougioumoutzakis et J. Maheu, Val d'Or, Conférence no 4, 2ème journée, mars 1984, 35 pages.

Le traitement des rejets de l'ancienne mine de Montauban par la lixiviation en tas a donné 92% de récupération de l'or et 57% de récupération d'argent.

116-C **Le prix de l'or et son influence sur la technologie de traitement des mines.** Par M. D. Everell, Séminaire sur le traitement des minerais d'or, Val d'Or, 15 et 16 mars 1984, 28 pages.

L'auteur fait état de la situation de l'exploitation de l'or au Québec. Il situe la production d'or dans le contexte de la production minérale totale de la province pour finalement aborder les questions du cours de l'or, de l'exploration, de la productivité et, finalement, de la technologie.

117-C **L'importance des problèmes de l'or dans la programmation du CRM et de CANMET pour 1984-85.** Séminaire sur le traitement des minerais d'or. Par A. Claveau et G. Pouskowleli, Val-d'Or, Conférence no 7, 2ème journée, mars 1984, 16 pages.

L'implication du CRM dans le secteur de l'or est présentée: les principaux projets réalisés de même qu'une description des équipements disponibles. Le programme d'intervention dans ce secteur pour les prochaines années est également décrit.

118-C **Tire-t-on tout le potentiel de nos minerais d'or?** Séminaire sur le traitement des minerais d'or. Par G. Delisle, Val-d'Or, Conférence no 4, 1ère journée, mars 1984, 13 pages.

Revue des sources de pertes dans un circuit de traitement par cyanuration de l'or. Les pertes solubles peuvent être réduites en traitant la solution de l'effluent dans des colonnes de charbon actif.

119-C **Laboratory and Pilot Plant Testing for Flowsheet Design and Optimization.** McGill University - Mineral processing of gold ores. Par R. Tremblay, octobre 1983, 45 pages.

Une courte histoire du Centre de Recherches minérales est donnée. Les essais de cyanuration en bouteilles, en circuits ouvert et fermé sont décrits. Les minerais complexes nécessitent généralement une étude minéralogique. Les cyanicides sont déterminés en même temps que des méthodes pour éviter leur effet sur l'extraction de l'or. Plusieurs projets de laboratoire étudiés dans le passé sont cités autant que les études futures envisagées. (Texte en anglais)

120-C **La cyanuration des minerais d'or.** Séminaire sur les techniques de concentration de l'or à l'Ecole Polytechnique de Montréal. Par G. Delisle, 1981, 41 pages.

Dans ce document on retrouve une revue de la théorie de la cyanuration et des principaux facteurs qui influencent les résultats ainsi qu'une révision des diverses méthodes de traitement utilisées par les producteurs d'or. Les méthodes d'essais en laboratoire font aussi l'objet d'une attention particulière.

MINERAIS DE MÉTAUX PRÉCIEUX - PUBLICATION

121-P **A Kinetic Study of the Leaching of Gold from Pyrite Concentrate Using Acidified Thiourea.** Par G. Gabra, 1984, 28 pages.

Les études montrent l'influence des différents facteurs tels que: la concentration d'acide et de thiourée, la température et le temps de réaction, le rapport solide/acide, la vitesse de l'agitation, la nature et concentration de l'oxydant. En se basant sur l'équation d'Arrhenius, l'énergie d'activation de cette réaction a été 8,538 K.j. mole $^{-1}$. Aux conditions optimales de la lixiviation, plus de 95% de l'or peut être lixivié en 60 minutes.

III

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATIONS
- BREVETS
- PÉTITIONS DE BREVETS

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS - RAPPORTS TECHNIQUES

2085 **Fabrication d'alumine à partir de minerais autres que la bauxite (syénite-néphéline).** Par G. Gabra, 1983, 21 pages.

L'étude présentée dans ce rapport montre l'influence des différents acides minéraux (H_2O_4, HCl, HNO_3) ou de mélange de H_2O_4 et H_2SiF_6 et HCl et H_2SiF_6, sur le rendement de la lixiviation de Al_2O_3 et de Fe_2tot. À partir de syénite à néphéline naturelle ou calcinée à 1000°C, il apparaît clairement que le mélange d'acide chlorhydrique et d'acide fluorhydrique donne la meilleure extraction d'alumine.

2081A **Identification des gisements québécois à potentiel tungstènifère.** Par M. Thérien, 1983, 48 pages.

Ce rapport traite de la géologie et des aspects économiques de l'industrie: problématique, marchés, teneurs requises, tolérances en impuretés, pénalités, réserves et productions mondiales, prix et listes des mines en développement.

Les rejets de six compagnies québécoises participantes contenaient du tungstène, la teneur maximale observée atteignant 513 ppm WO_3.

1000-3 **Lixiviation alcaline de lépidolite.** Par J.-J. Panneton, rapport final, 1979, 24 pages.

Le procédé d'extraction par lixiviation hydrothermale du lithium par le carbonate de sodium est appliqué sur la lépidolite naturelle et sur la lépidolite calcinée à 875°C.

L'extraction du lithium augmente de 21% à 42% respectivement.

L'influence du fluor (7,8%) sur la lixiviation du lithium n'a pas été étudiée.

122-R **Essai sur l'extraction de l'uranium.** Par J.-J. Panneton, 1978, 56 pages.

Un bref historique de l'industrie canadienne de l'uranium décrit l'évolution de cette industrie.

La géologie des dépôts uranifères et leur minéralisation permettent de classer ces dépôts d'après leur genèse et de déterminer le procédé de traitement.

Les différents procédés mécaniques, physiques et physico-chimiques de traitement du minerai en vue de le concentrer sont revus.

726-3-5 **Extraction par liquide lourd du nickel et du fer des rejets d'amiante.** Par R. Vachon, 1978, 30 pages.

La séparation par liquide lourd est appliquée aux rejets de la mine National Asbestos.

Par cette méthode, le lourd analyse 38,1% Fe et 0,64% Ni avec des récupérations respectives de 50,8% et 19,9%.

726-3-5 **Extraction par liquide lourd du nickel et du fer des rejets d'amiante.** Par R. Vachon, 1978, 30 pages.

La séparation au liquide lourd ne permet pas de récupérer des valeurs appréciables de Ni et de Fe des rejets de la mine Canadian Johns-Manville.

La fraction lourde titre 37,8% Fe et 0,28% Ni avec des récupérations de 49% et 11,2% respectivement.

867 **Production d'alumine à partir de minerais autres que la bauxite** Études comparées de l'extraction d'alumine de l'anorthosite par lixiviation avec des acides minéraux, partie I. Par G. Gabra, 1978, 38 pages.

L'étude présentée dans ce rapport montre l'influence de différents acides minéraux (H_2SO_4, HCl, HNO_3 et H_2SiF_6) sur la vitesse de mise en solution de l'alumine, de Fe, de Ca et de Si à partir de l'anorthosite décrépitée. L'acide sulfurique en excès (1,6 - 2 fois la quantité stoéchiométrique) donne la meilleure extraction.

787 **Étude de la cinétique de dissolution d'un concentré de chalcopyrite.** Par R. LeHouillier, 1977, 100 pages.

Dans cette étude, le degré de dissolution d'un concentré de chalcopyrite lixivié à l'acide sulfurique dilué et sous pression d'oxygène est déterminé. Il est constaté que la réaction est limitée et que des produits de dissolution de la chalcopyrite ralentissaient de façon importante la vitesse de mise en solution du cuivre. La nature de l'attaque est déterminée et un modèle permettant de décrire la dissolution du cuivre pour un domaine de concentration donné est proposé.

848 **Étude de la cinétique de fragmentation du minerai de lithium soumis à un broyage en lot.** Par. R. LeHouillier, 1977, 24 pages.

Le broyage en lot d'un minerai de lithium en milieu sec et/ou humide met en évidence la cinétique de production de fines. La quantité de fines produites et le taux absolu de broyages obtenus en fonction du milieu et de la charge de minerai dans le broyeur permettent d'envisager la diminution de la surproduction de fines.

856 **Étude préliminaire sur l'extraction du manganèse à partir de graviers de l'Ile Verte.** Le service des Gîtes minéraux du ministère des Richesses naturelles. Par P. Bélanger, 1977, 5 pages.

Quelques essais de concentration gravimétrique sur du gravier enrobé de WAD. Les schlamms contiennent la majorité du manganèse, mais leur teneur n'est pas assez élevée.

867 **La métallurgie de l'aluminium.** Par G. Gabra, 1977, 61 pages.

Étude bibliographique des sources classiques d'aluminium et des sources non classiques au Québec et au Canada. Le rapport résume les différents procédés pour l'extraction d'aluminium à partir de la bauxite ou des autres minerais alumineux. La fabrication et les propriétés de l'aluminium et de quelques composés d'aluminium sont aussi mentionnées.

835 **Extraction du lithium de différents minéraux de Bernic Lake, Manitoba.** Par G. Gabra, 1976, 10 pages.

Le rapport résume l'extraction du lithium par le procédé au carbonate à partir des cinq échantillons des différents minerais de lithium fournis par la Compagnie Tantalum Mining Corporation of Canada Limited, Bernic Lake, Manitoba.

766 **Solvent Extraction of Lithium Chloride from Leach Solutions.** Par G. Gabra, A.-E. Torma et J.-P. Bolduc, 1976, 19 pages.

Les auteurs étudient l'extraction par le n-butanal du chlorure de lithium d'une solution synthétique contenant différentes quantités de LiCl, NaCl, KCl et $CaCl_2$. Un procédé est proposé pour la séparation et la récupération du LiCl de solutions à l'échelle du laboratoire. La pureté du LiCl ainsi préparé est d'environ 99,6%. (Texte en anglais)

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS - CONFÉRENCES

123-C **Solvant Extraction of Nickel, Iron and Calcium from Magnesium Containing Acid Solutions.** 19ème Congrès annuel des Métallurgistes et Colloque international sur les laitiers métallurgiques, Halifax, Nouvelle-Écosse. Par G. Gabra et A.-J. Plumpton, 24-28 août 1980, 48 pages.

Le recours à l'extraction liquide/liquide pour la récupération du magnésium d'une solution de bisulfite contenant le Mg, le Fe, le Ca et le Ni a été démontré.

On a trouvé que le mélange de DEHPA/Kelex 100/Kerosen dans une proportion de 5/1/94 ou 5/2/93 donne les meilleurs résultats. La pureté du $MgSO_3$ ainsi préparé est d'environ 99%. La séparation du Ni des autres éléments est aussi possible. (Texte en anglais)

124-C **Séparation de Zn, Cu, Ni, Co et Fe par l'extraction liquide/liquide.** 47ème Congrès annuel de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Université de Montréal. Par D. Kougioumoutzakis, 9 au 11 mai 1979, 28 pages.

La séparation de Zn, Cu, Ni, Co et Fe a été réalisée par l'extraction liquide/liquide (amines tertiaires). Le Zn a été récupéré dans une solution ammoniacale.

125-C **Extraction liquide/liquide du cuivre par les alamines 304 et 336.** 45ème Congrès annuel de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Université du Québec, Trois-Rivières. Par D. Kougioumoutzakis et R. LeHouillier, 18-21 mai 1977, 34 pages.

Les alamines 304 et 336 extraient le cuivre des solutions acides (HCL). Les conditions d'extraction sont discutées ainsi que les avantages du procédé.

126-C **Lixiviation sous pression d'oxygène d'un concentré de sulfure de plomb.** 44ème Congrès annuel de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Université de Sherbrooke. Par D. Kougioumoutzakis et A.-E. Torma, les 12, 13 et 14 mai 1976, 31 pages.

Un concentré complexe de Pb a été lixivié sous pression d'oxygène. Les conditions sont étudiées ainsi que la récupération des Pb, Zn et Cu.

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS - PUBLICATIONS

171 **Activity of PbS in $AgS_{0.5}$ in High-Grade Copper Matte.** Advances in Sulfide Smelting. TMS-AIME. Par M. Nagamori, S.N. Sinha et H.Y. Sohn, 1983, 25 pages.

Les coëfficients d'activités des sulfures de plomb et d'argent dans la matte de cuivre ont été déterminés expérimentalement.

136 **An Equilibrium Study of the Hydrogen Reduction of Copper Sulfates.** Metallurgical Transaction B, vol. 14B. Par M. Nagamori, N. Jacinto, S.N. Sinha et H.Y. Sohn, 1983, 5 pages.

Le sulfate de cuivre a été réduit par hydrogène pour produire le cuivre métallique. La prédiction thermodynamique a été vérifiée expérimentalement. (Texte en anglais)

127-P **The Predominance Diagrams for the Ni-S-O System.** Trans. Inst. Min. Metal (London), Sect. C, vol. 92. Par M. Nagamori, N. Jacinto et H.Y. Sohn, 1983, 5 pages.

Les diagrammes de stablilité de divers composés dans le système Ni-S-O ont été établis thermodynamiquement. (Texte en anglais)

506 **The Predominance Diagram of the Co-S-O System.** Metallurgical Transactions, vol. 14B. Par M. Nagamori, N. Jacinto et H.Y Sohn, 1983, 4 pages.

Les diagrammes thermodynamiques du système Co-S-O ont été construits mathématiquement. Ils comprennent quelques nouveaux composés qui n'ont pas été inclus auparavant. (Texte en anglais)

303 **Volatilization of Arsenic and Antimony in Copper Matte Converting.** Metallurgical Transactions, vol. 14B. Par M. Nagamori, P.C. Chaubal, 1983, 4 pages.

Le comportement de l'arsenic et de l'antimoine dans le smeltage industriel du cuivre a été simulé mathématiquement par ordinateur. (Texte en anglais)

838 **Activation de la magnésie par déshydroxylation des rejets d'amiante du Québec.** CIM Bulletin. Par G. Gabra, M. Nagamori et J.-J. Panneton, février 1982, vol. 75, pp. 156-162, 6 pages.

La calcination contrôlée de la serpentine permet de produire de la magnésie active. Le degré de l'activation est mesuré par la solubilité du magnésium dans les acides faibles tels que l'acide acétique. La teneur en magnésie active est fonction de la température, du temps de calcination, de la granulométrie, etc. Un maximum d'environ 80% de la magnésie totale peut être activé dans certains rejets d'amiante du Québec et le degré d'activation dépend de la provenance.

128-P **Activities of CoS and FeS in Copper Matte and the Behavior of Cobalt in Copper Smelting.** Metallurgical Transactions, vol. 13B, no 3. Par M. Nagamori et S.N. Sinka. p. 461-70, 10 pages.

Les coëfficients d'activités des sulfures de cobalt et de fer ont été établis dans les mattes fondues du cuivre. Les données sont ensuite appliquées pour analyser le comportement du cobalt dans les procédés industriels pyrométallurgiques. (Texte en anglais)

129-P **Adsorption de l'acide oxalique sur la malachite: influence sur la charge de surface et la solubilité du cuivre en milieu aqueux** Can. Met. Quart. Par M. Thérien et R. Dallaire, vol. 21, no 4, 1982, p. 367-75, 9 pages.

En cours d'adsorption de l'acide oxalique, on observe une inversion du signe de la surface suivie d'une lente adsorption. La solubilité du cuivre croît avec la concentration de l'acide oxalique jusqu'à la précipitation du CuC_2O_4 pour une concentration en acide oxalique supérieure à $1,6 \times 10^{-3}$M. Un modèle est proposé.

169-194 **Contribution à l'étude de la lixiviation de la chalcopyrite.** Hydrometallurgy 9. Par R. LeHouillier et E. Ghalie, 1982.

Dans cette étude, le degré de dissolution d'un concentré de chalcopyrite lixivié à l'acide sulfurique dilué sous pression d'oxygène est déterminé. Il est constaté que la réaction est limitée et que des produits de dissolution de la chalcopyrite ralentissent de façon importante la vitesse de mise en solution du cuivre. La nature de l'attaque est déterminée et un modèle permettant de décrire la dissolution du cuivre pour un domaine de concentration donné est proposé.

130-P **Dry Method Preparation and Melting Point of Cu_2SO_4** Metallurgical Transactions. Par M. Nagamori, N. Jacinto et H.Y. Sohn, vol. 138, p. 515-17, 1982, 3 pages.

Le sulfate cuivreux a été préparé pour la première fois par voie sèche. Le point de fusion de Cu_2SO_4 se trouve à 696° K. (Texte en anglais)

131-P **Étude par spectroscopie d'absorption dans l'infrarouge de composés présents sur la surface de la malachite suite à l'adsorption de l'acide oxalique en milieu aqueux.** Par M. Thérien et R. Dallaire, Can. Met. Quart., vol. 21, no 4, p. 377-82, 1982, 6 pages.

À une faible densité d'adsorption, le composé présent sur la surface présente un lien plus covalent qu'un simple précipité de $CuCa_2O_4$. Toutefois, ce dernier composé apparaît pour une concentration en solution supérieure ou égale à $1,6 \times 10^{-3}$M.

132-P **Thermodynamics of Copper Matte Converting: Part III. Steady-State Volatilization of Au, Ag, Pb, Zn, Ni, Se, Te, Bi, Sb, and As from Slag, Matte, and Metallic Copper.** Mettallurgical Transactions. Par M. Nagamori et P.C. Chaubal, vol. 13B, 1982, p. 319-29, 11 pages.

Une nouvelle théorie thermodynamique d'un réacteur pyrométallurgique a été développée et ensuite appliquée au procédé Noranda de la fusion du cuivre. Il s'agit de prédire la volatilisation des impuretés dans le procédé Noranda. (Texte en anglais)

133-P **Thermodynamics of Copper Matte Converting: Part IV. A Priori Predictions of the Behavior of Au, Ag, Pb, Zn, Ni, Se, Te, Bi, Sb, and As in the Noranda Process Reactor.** Metallurgical Transactions. Par M. Nagamori et P.C. Chaubal, vol. 13B, p. 331-38, 1982, 8 pages.

Une simulation par ordinateur du procédé Noranda a été établie thermodynamiquement. La simulation permet aussi de prédire les réactions métallurgiques du réacteur Noranda. Ceci constitue la base théorique pour le contrôle du réacteur commercial à la Compagnie Noranda.

134-P **Volatilization of Bismuth in Copper Matter Converting Computer Simulation.** Metallurgical Transactions. Par M. Nagamori et P.C. Chaubal, vol. 13B, p. 338-48, 1982, 10 pages.

Un modèle mathématique du convertisseur pyrométallurgique du cuivre a été établi. Le modèle a été utilisé pour simuler les performances des convertisseurs commerciaux de huit smelteurs à travers le monde. Les prédictions mathématiques sont en excellent accord avec les données industrielles. (Texte en anglais)

81-9 **Étude de la variablilité de la récupération à Mines Gaspé et intérêt de la commande du procédé de flottation.** Rapport GRAAIM, Université Laval. Par M. Thérien, mai 1981, 27 pages.

L'évolution des variables d'entrée, de sortie et des récupérations obtenues au circuit B de l'usine fut analysée à toutes les deux heures entre les 9 et 18 juillet 1980. Il fut constaté de très forts écarts de teneurs et de récupérations. On y montre l'intérêt d'une commande du procédé.

135-P **Effect of Surface Active Agents on the Oxidation of Chalcopyrite by Thiobacillus Ferrooxidans Hydrometallurgy.** 1, 301-309. Par G. Gabra, A.-E. Torma, R. Guay. et M. Silver, 1976, 9 pages.

Les études démontrent que la capacité d'oxydation de la chalcopyrite par T. ferrooxidans diminue en présence des agents surfactants tels que Tween 20, 40, 60 et 80. L'activité bactérienne, la tension de surface et la concentration de l'oxygène à saturation sont dans une proportion inverse aux concentrations des agents surfactants étudiées. (Texte en anglais)

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS - BREVET

136-B **Production continue de carbonate de lithium.** Brevet obtenu en Belgique, au Canada, aux États-Unis, en France et en Grande-Bretagne (1112422). Par C.-A. Olivier, J.-J. Panneton et J. Pérusse, le 17 novembre 1981, 20 pages.

Attaque sous pression de spodumène préalablement décrépité par une solution de carbonate de sodium à une température d'environ 210°C. Le carbonate de lithium produit est mis en solution par du gaz carbonique sous pression pour former le bicarbonate de lithium soluble à température ambiante. Par chauffage de la liqueur, le lithium est précipité sous forme de carbonate et est récupéré par filtration; le gaz carbonique se dégage et est recirculé.

MINERAIS DE MÉTAUX DE BASE ET DE MÉTAUX DIVERS - PÉTITIONS DE BREVETS

137-PB **Procédé de récupération du magnésium et/ou du nickel par extraction liquide/liquide.** (Canada, Etats-Unis, Communauté européenne, Autriche, Belgique, France, Allemagne de l'Ouest, Italie, Luxembourg, Hollande, Suède, Suisse/Lichtenstein et Grande-Bretagne). Par G. Gabra, 1982, 5 pages.

Les études de notre invention portent sur la mise en solution du magnésium et d'autres éléments, par exemple le fer, le calcium et le nickel, par la réaction du SO_2 sans oxygène dans l'eau et sur la séparation du sel de magnésium et/ou du nickel à l'état pur par l'extraction liquide/liquide.

138-PB **Production continue de carbonate de lithium.** (Allemagne, Japon et URSS). Par C.-A. Olivier, J.-J. Panneton et J. Pérusse, 1982, 20 pages.

Attaque sous pression de spodumène préalablement décrépité par une solution de carbonate de sodium à une température d'environ 210°C. Le carbonate de lithium produit est mis en solution par du gaz carbonique sous pression pour former le bicarbonate de lithium soluble à température ambiante. Par chauffage de la liqueur, le lithium précipite sous forme de carbonate et est récupéré par filtration; le gaz carbonique se dégage et est recirculé.

Attaque sous pression de spodumène préalablement décrépité par une solution de carbonate de sodium à une température d'environ 210°C. Le carbonate de lithium produit est mis en solution par du gaz carbonique sous pression pour former le bicarbonate de lithium soluble à température ambiante. Par chauffage de la liqueur, le lithium précipite sous forme de carbonate et est récupéré par filtration; le gaz carbonique se dégage et est recirculé.

IV

MINERAIS DE FER ET ÉLÉMENTS ASSOCIÉS

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATIONS

MINERAIS DE FER ET ÉLÉMENTS ASSOCIÉS - RAPPORTS TECHNIQUES

2391 **Familiarisation avec la spirale Reichert #7.** Par S. Dessureaux, 1985, 35 pages.

La spirale Reichert #7 est efficace pour récupérer les minéraux lourds de 14 à 325 mailles, à condition que leur teneur dans l'alimentation soit faible (5%). Elle pourrait trouver des applications dans le traitement du fer, de l'or, de l'argent, de l'ilménite, etc.

2228 **Frittage de spécularite.** Par G. Paquet, 1985, 29 pages.

Des essais de microbouletage ont été effectués sur un concentré de fer en utilisant différents liants et sous différentes conditions ($\%H_2O$, T^5, etc.) La perméabilité du lit de microboulettes a été mesurée pour chaque essai.

2154 **Optimisation du simulateur de cuisson.** Par G. Paquet et J. Turgeon, 1985, 15 pages.

Les modifications nécessaires pour rendre le simulateur de cuisson de boulettes d'oxyde de fer opérationnel sont décrites. Des recommandations sont faites pour améliorer l'opération du four.

2274 **Familiarisation avec le viscosimètre Brookfield.** Par G. Paquet, 1984, 13 pages.

Une méthode a été mise au point pour mesurer la viscosité d'une pulpe de minerai de fer. Les résultats sont fournis pour différentes densités de pulpe et avec l'addition de silicate de sodium.

2200 **Bibliographie sur la consommation de l'acier durant le broyage.** Par G. Paquet, 1984, 119 pages.

Une recherche littéraire a conduit à l'identification des principaux facteurs influençant la consommation de boulets d'acier et la vie du revêtement dans le broyage du minerai de fer. Des recommandations pour réduire la consommation d'acier sont suggérées.

139-R **Dossier Vanadium.** Par I. Malinsky et G. Castonguay, 1983, 118 pages.

Étude du potentiel du gisement Lac Doré (magnétite vanadifère) en comparaison avec des autres gisements de vanadium au monde. Comparaison économique des procédés valorisant Fe, V et Ti.

2092 **Phénomènes d'abrasion et de corrosion de la charge broyante.** Par S. Dessureaux, 1983, 39 pages.

Étude comparative de l'influence de la hauteur des barres releveuses, de la provenance de l'eau, de la recirculation du filtrat ainsi que de la température. Ces travaux sur consommation de la charge broyante sont faits en tenant compte des conditions d'opération de l'usine de bouletage de Port-Cartier.

140-R **Étude des relations entre les propriétés et la compression des boulettes autofondantes.** Par I. Malinsky, avant-projet, 1983, 34 pages.

Le récent développement de l'agglomération de minerais de fer est revu. Les relations entre les propriétés à haute température des boulettes acides, autofondantes et magnétifères et leurs compositions chimiques et minéralogiques sont étudiées.

2137 **Fusion d'un concentré de Fe-Ni dans un four à plasma.** Étude théorique. Par M. Nagamori, rapport d'étape, 1983, 12 pages.

Une étude théorique a été faite dans le but d'analyser les réactions pyrométallurgiques lors du smeltage du concentré magnétique nickélifère tiré des résidus d'amiante au moyen du plasma. Le produit métallurgique ne pourrait pas rencontrer l'exigence industrielle.

2078 **Méthode de concentration en laboratoire du manganèse de Schefferville.** Par P. Bélanger, 1983, 13 pages.

Étude bibliographique sur les spécifications des concentrés de manganèse. L'étude couvre également diverses méthodes utilisées dans le monde pour enrichir des minerais de manganèse.

141-R **La recherche au Centre de Recherches minérales (CRM) et les minerais de fer du Québec-Labrador.** Par G. Castonguay, ing., 1983, 35 pages.

Ce document montre dans quelle mesure le CRM s'est impliqué en recherche au cours des dernières années, en collaboration avec l'industrie. Il donne aussi un aperçu de la programmation future de recherche du CRM sur les minerais de fer et laisse entrevoir un accroissement des dépenses de recherche dans ce secteur pour les années à venir.

2091 **Mise au point des conditions d'opération du simulateur de cuisson.** Par J. Turgeon, 1983, 16 pages.

Essais effectués avec le simulateur de cuisson afin d'apporter les correctifs nécessaires à son bon fonctionnement. Entraînement donné au personnel opérationnel pour se familiariser avec ce simulateur de cuisson.

Des boulettes ont pu être cuites mais il faut poursuivre les recherches afin d'améliorer les conditions du cycle de cuisson.

986 **Récupération de manganèse de ressources secondaires. Purification du filtrat de la lixiviation de la scorie de ferromanganèse par l'acide sulfurique usé.** Par J.-J. Panneton, 1983, 32 pages.

Il est impossible de solubiliser plus de 90% du manganèse de la scorie à la température ambiante en moins d'une heure.

La récupération du manganèse du filtrat de lixiviation soulève le même problème que celui d'extraire rentablement les éléments métalliques des acides usés.

La purification du filtrat de lixiviation par précipitation chimique sélective est discutée. La substitution d'anions comme traitement de purification n'a pas donné de résultats plus encourageants.

1000-26 **Évaluation de la capacité des concentrés de minerais de fer à s'agglomérer.** Rapport de stage T-2, Université de Sherbrooke. Par D. Arbic (supervisé par I. Malinsky), 1981, 42 pages.

Un test simple qui pourrait évaluer le comportement d'un minerai de fer pendant la cuisson des boulettes a été recherché. Le test proposé est basé sur les changements de la porosité et de la densité d'une pastille du concentré chauffée à 900°C et à 1300°C.

840-A **Production de rutile synthétique à partir de la scorie.** Rapport de stage T-1, Université de Sherbrooke. Par D. Arbic (supervisé par I. Malinsky), 1981, 65 pages.

Le grillage avec Na_2CO_3 suivi de la lixiviation à l'acide sulfurique usé de la scorie provenant du smeltage au four à arc du concentré du Lac Doré (magnétite contenant le V et le Ti) est étudié. Le produit est le V_2O_5 et un rutile synthétique (~ 94% TiO_2).

840 **Valorisation du concentré Fe, Ti, V du Lac Doré.** Précipitation de l'hexavanadate d'ammonium. Par D. Kougioumoutzakis, rapport final, 1981, 27 pages.

Le vanadium a été précipité d'une solution de lixiviation de la scorie ou du concentré du minerai de Lac Doré. Le hexavanadate d'ammonium obtenu est conforme aux spécifications du marché.

840 **État de la recherche sur des traitements du minerai Allard.** Par I. Malinsky, rapport d'étape, 1980, 69 pages.

Résumé de tous les travaux sur les minerais Allard (Lac Doré): concentration, grillage alcalin du concentré, réduction à l'état solide, fusion à arc légère et intensive, traitements de scorie comme grillage alcalin, lixiviation acide, chloruration et réduction.

1000-7 **Lixiviation d'un concentré d'ilménite du Québec avec l'acide sulfurique usé.** Par I. Malinsky et M. Nagamori, rapport d'étape, 1980, 17 pages.

La possibilité de valoriser les gisements d'ilménite du Québec par lixiviation à l'acide sulfurique usé a été étudiée. Le procédé peut être rentable pour l'ilménite riche en TiO_2 (75%) et contenant peu de Ca et de Mg seulement.

840-2 **Valorisation du concentré Fe, Ti, V. Grillage alcalin.** Rapport de stage T-3, Université de Sherbrooke. Par C. McDonough (supervisé par I. Malinsky), 1980, 25 pages.

Plusieurs aspects du grillage alcalin du concentré du Lac Doré (magnétite vanadifère) ont été étudiés: quantité de Na_2CO_3, température et temps de grillage, grillage éclair, forme du matériel (concentrés, pastilles, boulettes), broyabilité du matériel grillé et filtrabilité du produit lixivié.

840-B **Élimination du V et du Cr des effluents de précipitation du vanadium.** Rapport de stage, Université de Sherbrooke. Par P. Lamoureux (supervisé par D. Kougioumoutzakis), 1979, 22 pages.

La totalité de V et Cr d'une solution acide de rejets est éliminée à pH 9 par les résines ou la tourbe rendant l'effluent inoffensif pour l'environnement.

1000-7 **La fabrication du rutile synthétique et les gisements des minerais titanifères du Québec.** Par M. Nagamori, 1979, 74 pages.

Une étude bibliographique des divers procédés industriels utilisés pour produire le rutile synthétique (92% TiO_2) à partir de l'ilménite. Ce document contient aussi un tableau rapportant tous les gisements connus de minerai titanifère du Québec.

885 **La récupération du vanadium à partir du concentré Fe, Ti, V de Chibougamau par grillage alcalin.** Par G. Gabra, rapport final, 1979, 49 pages.

L'étude présentée dans ce rapport montre l'influence de différents sels de sodium (NaCl, Na_2CO_3, Na_2SO_4, NaOH et Na_2O_2) sur la mise en solution de vanadium, de chrome et d'aluminium à partir d'un concentré magnétique qui provient de la région de Chibougamau. Les différents facteurs qui influencent l'extraction de V, Cr et Al tels que la concentration des sels de sodium, la présence ou l'absence de $CaCO_3$, la température et le temps de grillage, la granulométrie, le bouletage et les conditions de refroidissement du produit de grillage ont été étudiés.

840 **Le gisement Allard et l'état de la situation.** Par G. Castonguay, 1979, 60 pages.

Les résultats obtenus tendent à nous laisser croire qu'il existe une méthode économique de traitement de ce minerai de fer-vanadium-titane. Le procédé de fusion recommandé est celui qu'utilise la société QIT Fer et Titane Inc. et permet la récupération du fer et du vanadium.

840-B **Récupération du vanadium par précipitation à l'aide des sels d'ammonium.** Rapport de stage de maîtrise T-2, Université de Sherbrooke. Par D. Grégoire (supervisé par D. Kougioumoutzakis), 1979, 60 pages.

Le $(NH_4)_2SO_4$ a été utilisé pour la précipitation du V d'une solution alcaline. Les conditions qui influencent la précipitation sont décrites.

840 **Valorisation de la scorie et du concentré Fe, Ti, V.** Rapport de stage T-1, Université de Sherbrooke. Par G. Trudeau (supervisé par I. Malinsky), 1979, 39 pages.

Le grillage alcalin suivi de la lixiviation à l'eau du concentré d'une magnétite contenant le V et le Ti et de la scorie provenant du smeltage du four à arc de ce concentré est étudié. Les effets de la forme (boulettes) de sels de sodium comme Na_2CO_3, NaCl, Na_2SO_4 et NaOH sont évalués.

840 **Valorisation de la scorie et du concentré Fe, Ti, V.** Précipitation de l'hexavanadate d'ammonium. Rapport de stage T-2, Université de Sherbrooke. Par G. Trudeau (supervisé par I. Malinsky), 1979, 32 pages.

La précipitation de l'hexavanadate d'ammonium à partir de solutions synthétiques (35p V_2O_5/Cl 20gNa_2O/e) a été examinée. Les effets de la présence de Al et de Si, le pH, la quantité de $(NH_4)_2SO_4$ ou NH_4Cl, la température et du temps d'agitation ont été établis.

840 **Valorisation de la scorie Fe, Ti, V par voie pyrométallurgique. Quelques aspects du grillage du concentré du minerai Allard.** Par S. Turcotte (supervisé par I. Malinsky), 1979, 30 pages.

Plusieurs aspects du grillage alcalin du concentré du Lac Doré (magnétite vanadifère) ont été étudiés. Le choc thermique (chauffage à 1100°C pendant 2 minutes) est plus efficace que le grillage éclair (changement d'atmosphère de N_2 à O_2 à 1100°C) dans le cas du grillage avec Na_2CO_3. Le grillage dans la vapeur de NaCl a été étudié.

840-B **Valorisation de la scorie Fe, Ti, V par voie pyrométallurgique. Récupération du V d'une solution de lixiviation de la scorie grillée.** Par D. Kougioumoutzakis, rapport final, 1979, 19 pages.

Le V est précipité d'une solution alcaline contenant ~ 75g/l V_2O_5 par les sels d'ammonium. La pureté du produit est supérieure à 99% et la récupération est 99,5% et plus.

840 **Chloruration de la scorie titanifère-vanadifère.** Rapport de stage T-3, Université de Sherbrooke. Par B. Marsan (supervisé par I. Malinsky), 1978, 72 pages.

La sélectivité de la séparation du vanadium et du titane dans la chloruration de la scorie (8,4% V_2O_5, 44% TiO_2) provenant du smeltage du concentré du Lac Doré a été étudiée dans la chloruration à 825°C et à un rapport Cl_2Co = 1,1; 83% de V et 14% de Ti ont été récupérés.

868 **Étude de la réduction à haute température du concentré magnétique (Fe, Ti, V) du gisement Allard de Chibougamau en atmosphère gazeuse. Partie I: La réduction avec le gaz de monoxyde de carbone.** Par G. Gabra, 1978, 38 pages.

L'étude présentée dans ce rapport montre l'influence de la température de cuisson des boulettes sur les propriétés mécaniques, le degré de réduction et le degré de métallisation. Une étude comparée de la résistance à la compression entre les boulettes du CRM et celles de SIDBEC a été faite. On a étudié également la possibilité de séparer le V_2O_5 et le TiO_2 du fer métallique contenu dans les boulettes préréduites par séparation magnétique. La qualité de la fonte et de la scorie obtenue par fusion du concentré préréduit a été déterminée.

840-B **Extraction du vanadium par les résines échangeuses d'ions.** Rapport de stage no 2, Université de Sherbrooke. Par A. Drapeau (supervisé par D. Kougioumoutzakis), 1978, 49 pages.

Les résines IRA-400, IRA-410, DOWEX 1-X4 et 1-X8 extraient le V des solutions pauvres de lixiviation alcaline. L'acide sulfureux élue le vanadium donnant des solutions de 50g/l V_2O_5.

840-B **Récupération du V d'une solution de lixiviation de la scorie grillée.** Rapport d'étape no 1. Par D. Kougioumoutzakis, 1978, 15 pages.

La précipitation du V comme NH_4VO_3 par les sels d'ammonium donne un produit pur à 99% et plus et une récupération de 99,5%.

820,840 **Scorie provenant de Fer et Titane du Québec.** Par I. Malinsky et S. Dessureaux, 1978, 18 pages.

Le rapport décrit les conditions de deux smeltages au four à arc (CANMET - Ottawa, QIT - Sorel) du concentré de Lac Doré et les propriétés chimiques et minéralogiques des scories obtenues.

840 **Valorisation de la scorie Fe, Ti, V par la voie pyrométallurgique. Partie 4: Grillage alcalin de la scorie (FTQ).** Par I. Malinsky, 1978, 50 pages.

Le grillage alcalin suivi de lixiviation à l'eau de la scorie provenant de la réduction au four à arc d'une magnétite titanovanadifère a été étudié. Des dix facteurs étudiés, la température et la quantité de Na_2CO_5 sont réellement importantes. La récupération de 96,4% V, 65% Cr a été obtenue dans un essai en continue.

820 **Le gisement du MRN et la situation actuelle.** Par G. Castonguay, 1977, 90 pages.

Le schéma de traitement envisagé permet la récupération du vanadium du fer et du titane et ne nécessite pas le développement de procédés nouveaux. Le projet est réalisable à moyen terme à la condition que l'on puisse obtenir la collaboration des firmes les plus compétentes.

840 **Quelques applications du plasma dans le traitement du minerai du ministère des Richesses naturelles (magnétite vanadifère).** Partie I. Par I. Malinsky, 1977, 22 pages.

La possibilité d'utiliser le plasma dans le grillage alcalin, la préréduction et l'agglomération des minerais de fer (pour le four à arc) et dans la réduction du chlorure de vanadium est étudiée.

820 **Traitement de concentré à l'usine-pilote des lots 1 et 2 du dépôt Fe-Ti-V, Chibougamau.** Par S. Dessureaux et G. Delisle, 1977, 60 pages.

L'usine-pilote a produit 47 tonnes de concentré magnétique d'une teneur de 65,9%, Fe^+, 8,0% TiO_2 et 1,61% V_2O_5.

Le minerai utilisé pour ces travaux provenait de deux lots: le lot 1 d'une teneur de 35,6% Fe+ et de 0-66% V_2O_5 et le lot 2 d'une teneur de 33,9% Fe^+ et de 0,65% V_2O_5.

840 **Valorisation de la scorie Fe, Ti, V par voie pyrométallurgique. Partie 2: Essais préliminaires sur la lixiviation acide de la scorie.** Par I. Malinsky, 1977, 26 pages.

La lixiviation sélective (VxTi) de la scorie provenant de la réduction au four à arc d'un concentré d'une magnétite titano-vanadifère est étudiée. La lixiviation avec HCl ou H_2SO_4 (50° - 90°C) n'a pas donné la sélection exigée. Cette sélectivité peut être obtenue par la lixiviation sous pression.

840 **Valorisation de la scorie Fe, Ti, V par voie pyrométallurgique. Partie 3: Grillage alcalin de la scorie.** Par I. Malinsky, 1977, 32 pages.

Le grillage alcalin suivi de la lixiviation à l'eau de la scorie provenant de la réduction au four à arc d'une magnétite titanovanadifère à été étudié. L'influence du type de sel de sodium, de quantité, de température et de temps de grillage sur la récupération du vanadium à été établie.

MINERAIS DE FER ET ÉLEMENTS ASSOCIÉS - CONFÉRENCES

142-C **Swelling Behaviour of Specular Hematite Pellets with Different Additives.** SME-AIME Annual Meeting, Los Angeles. Par E. Godin, S.C. Panigraky, M. Rigaud and I. Malinsky, 1984, 17 pages.

Étude comparative des additions de bentonite et de tourbe basée sur leurs propriétés de gonflement. (Texte en anglais)

187-C **Corrosion de la charge broyante.** Par R. Tremblay, 5 novembre 1982, 37 pages.

Cette présentation décrit l'étude en laboratoire qui a permis de découvrir les raisons de la consommation élevée de boulets dans le circuit secondaire, ouvert et humide de broyage à l'usine Sidbec-Normines, Port Cartier, Québec. Il existe de la corrosion mais son effet est mineur. L'abrasion résultant de la nature physique du concentré de la compagnie est la raison principale de l'usure élevée de boulets. Une réduction de la consommation de boulets d'au moins 30% est possible en diminuant le broyage par attrition au moyen de plus de plaques relevantes et/ou de plaques relevantes plus hautes. (Texte en anglais)

143-C **Traitement d'une magnétite titanifère pour produire la fonte, le pentoxyde de vanadium et le rutile synthétique.** 84ème Congrès annuel de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie. Par I. Malinsky et G. Castonguay, Québec, avril 1982, 19 pages.

Le procédé donne, à partir d'une magnétite titanifère, la fonte, le V_2O_5 et le rutile synthétique. Le procédé comprend la concentration magnétique, le smeltage et le grillage au four à arc et la lixiviation de la scorie.

144-C **Recovery of Vanadium Value from a Titaniferrous Iron Oxide.** 109th AIME Annual Meeting, Las Vegas, Nevada. Par G. Gabra et R. LeHouillier, février 24-28, 1980, 23 pages.

Le grillage alcalin et la récupération de vanadium d'un concentré de magnétite titanifère sont étudiés en utilisant soit le Na_2CO_3, soit le NaCl.

Les facteurs qui influencent la cinétique de la réaction sont étudiés. La possibilité de récupérer le vanadium de la liqueur de lixivation contenant le Cr, l'Al, le Fe, la Si et le Na est discutée. (Texte en anglais)

145-C **Recovery and Purity of V_2O_5 Extracter from a Titaniferrous Magnetite.** 18ème Conférence des Métallurgistes, Sudbury, Ontario. Par I. Malinsky et D. Kougioumoutzakis, 19-23 août 1979, 22 pages.

La conférence décrit le procédé de production de la fonte et du V_2O_5 à partir d'une magnétite titanifère. La réduction au four à arc a donné une fonte et une scorie riche en V_2O_5. La scorie est soumise à un grillage alcalin suivi d'une lixiviation à l'eau. Le vanadium dissous est précipité comme gâteau rouge, ammonium, meta ou hexavanadate. (Texte en anglais)

146-C **Traitement d'un gisement de magnétite titanifère et vanadifère.** 17ème Congrès annuel des Métallurgistes de l'Institut canadien des mines et de la métallurgie, Montréal. Par I. Malinsky et R. Le Houillier, 27-30 août 1978, 24 pages.

Trois traitements du concentré du minerai du Lac Doré sont examinés:

- grillage alcalin pour produire le V_2O_5 seulement;
- smeltage au four à arc pour produire une fonte riche en vanadium;
- smeltage au four à arc pour produire une fonte et une scorie riche en vanadium et titane suivi du grillage alcalin de la scorie.

MINERAIS DE FER ET ÉLÉMENTS ASSOCIÉS - PUBLICATIONS

849 **Traitement d'une magnétite titanifère pour produire la fonte, le pentoxyde de vanadium et le rutile synthétique.** Par I. Malinsky et G. Castonguay, CIM Bulletin, vol. 76, 136-140, janvier 1983, 5 pages.

Le procédé donne, à partir d'une magnétite titanifère, la fonte, le V_2O_5 et le rutile synthétique. Le procédé comprend la concentration magnétique, le smeltage et le grillage au four à arc, et la lixiviation de la scorie.

147-P **A Comparative Study of the Extraction of Vanadium from Titaniferrous Magnetite and Slag.** Extractive Metallurgy of Refractory Metals, Conference Proceedings, 110th AIME, Annual Meeting, février 22-26. Par G. Gabra et I. Malinsky, 1981, 24 pages.

L'utilisation du grillage alcalin et la récupération du vanadium de la scorie provenant de la fusion réductrice d'un concentré de magnétite titanifère sont étudiées en utilisant le Na_2CO_3 comme réactif.

Les conditions optimales d'opération sont déterminées. Différentes possibilités sont étudiées pour la récupération du V_2O_5 de la liqueur de lixiviation qui contient le Cr, l'Al et le Na. (Texte en anglais)

148-P **Open-Arc Smelting on a Vanadium-Bearing Titaniferrous Magnetite from Chibougamau.** The Metallurgical Society of CIM, Annual Volume. Par M.-A. Gagnon et G. Castonguay, 1978, 27 pages.

Un concentré contenant 1,4% V_2O_5, 62% Fe (total) et 7,5% TiO_2 obtenu d'un gisement de magnétite titanifère contenant du vanadium situé dans la région de Chibougamau, Québec, a été soumis à la fusion dans un four à arc électrique de 105 KVA. Les essais de fusion ont confirmé la faisabilité de produire, à partir du concentré, une scorie de titane contenant en grande partie le vanadium. On décrit les paramètres d'opération de la campagne d'essais de même que les résultats obtenus concernant la scorie et le fer produits. (Texte en anglais)

149-P **Traitement d'un gisement de magnetite titanifère et vanadifère. Canadian Metallurgical Quaterly, Annual Volume.** Par I. Malinsky et R. LeHouillier, 1978, pp. 108-113, 6 pages.

Trois traitements du concentré du minerai du Lac Doré sont examinés:

- grillage alcalin pour produire le V_2O_5 seulement;
- grillage au four à arc pour produire une fonte riche en vanadium suivi d'un soufflage;
- grillage au four à arc pour produire une fonte et une scorie riche en vanadium et titane suivi du grillage alcalin de la scorie.

V

MINERAIS DE NIOBIUM, TANTALE ET AUTRES MÉTAUX

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATION

MINERAIS DE NIOBIUM, TANTALE ET AUTRES MINÉRAUX ASSOCIÉS - RAPPORTS TECHNIQUES

2104 **Hydropyrolise et calcination.** Hydropyrolyse et calcination du Nb_2O_5. Par J.-J. Panneton, 1984, 19 pages.

L'évaporation à siccité d'une solution de réextraction titrant 260 g Nb_2O_5/l donne un résidu solide identifié à NbO_2F par diffraction de rayons-X. Une solution de concentration d'environ 940 g Nb_2O_5/l est en équilibre avec le résidu d'évaporation. Le distillat titre au plus 4,75 HF.

La calcination du résidu d'évaporation, sous atmosphère de vapeur d'eau en fonction de la température, indique que la transformation du NbO_2F en Nb_3O_7F a lieu vers 500°C et que celle du Nb_2O_7F en Nb_2O_5 a lieu vers 700°C.

La pureté du Nb_2O_5 ainsi produit est moindre que celle du Nb_2O_5 produit par précipitation en milieu aqueux.

890 **Production de Nb_2O_5 par mise en solution (au moyen de HF et H_2SO_4 concentrés) et extraction liquide/liquide.** Par G. Gabra, 1983, 26 pages.

L'étude présentée dans ce rapport démontre qu'il est possible d'extraire ~98% du Nb_2O_5 du pyrochlore en utilisant le mélange de HF et de H_2SO_4. Les chargements maxima de la phase organique et de la phase aqueuse sont 376 g/l et 448 g/l respectivement. Le Nb_2O_5 précipité de la phase aqueuse (réextraction) est très fin (100%-400 mailles) et sa pureté peut être comparée avec d'autres échantillons industriels.

890 **Production d'oxyde de niobium à partir d'un concentré de pyrochlore. Étude sur l'optimisation des étapes de lixiviation et d'extraction liquide/liquide. Étude comparée de la production de Nb_2O_5 à haute pureté.** Par G. Gabra, 1982, rapport d'étape, 59 pages.

Les différents facteurs qui influencent la lixiviation du Nb du pyrochlore en utilisant le HF ont été étudiés. Une étude comparative a été entreprise sur l'effet de la présence ou de l'absence d'acide sulfurique avec l'acide fluorhydrique durant l'étape de la lixiviation. Les conditions optimales de l'utilisation du MIBK ou du TBP pour l'extraction liquide/liquide du niobium de la liqueur de lixiviation ont été déterminées.

890 **Production d'oxyde de niobium à partir d'un concentré de pyrochlore. Étude synthèse des travaux de laboratoire et de l'usine-pilote.** Par G. Gabra et J.-J. Pérusse, 1982, rapport d'étape, 23 pages.

Ce rapport présente une étude synthèse des travaux effectués, soit au laboratoire, soit à l'usine-pilote, sur la lixiviation de concentré de pyrochlore et sur la séparation et la purification du Nb_2O_5 en utilisant l'extraction liquide/liquide. La chimie de chaque étape du procédé est étudiée.

890 **Étude sur la recirculation des phases aqueuses et organiques déchargées du procédé d'extraction du Nb_2O_5 par le mélange des acides HF et H_2SO_4.** Rapport préliminaire des travaux et résultats. Par J.-J. Panneton, 1981, 71 pages.

Le volume de la phase aqueuse déchargée recirculée au bac de lixiviation représente environ 55% du volume de filtrat avant lavage du résidu solide (après 7 cycles).
La phase aqueuse déchargée contient surtout l'acide sulfurique. La formation de précipités dans les filtrats de lixiviation et de lavage du résidu opère sur le contrôle des impuretés du produit. La réextraction par l'eau est sans doute responsable de ce que le tantale croît d'un cycle à l'autre dans la phase organique et dans le produit calciné.

890 **Extraction de HF par solvants organiques.** Par D. Kougioumoutzakis, rapport final, 1981, 15 pages.

Une solution de 50% TBP, 45% kérosène et 5% nonylphénol extrait le HF des solutions pauvres d'extraction liquide/liquide de Nb_2O_5 par MIBK. Les conditions d'extraction du HF sont décrites.

890 **Production d'oxyde de niobium à partir d'un concentré de pyrochlore. Essais d'optimalisation du procédé en laboratoire. La récupération de l'ion de fluor et sa réalisation à l'étape de lixiviation.** Par G. Gabra, rapport d'étape, 1980, 41 pages.

La précipitation de l'ion F^- sous forme de CaF_2 de la liqueur de la précipitation de Nb_2O_5 dans des conditions optimales, donne une récupération de 95,5%. La pureté de CaF_2 précipité est de l'ordre de 93%, le recyclage de CaF_2 précipité et la liqueur pauvre conditionnée avec l'acide sulfurique à l'étape de la lixiviation donnent un rendement d'extraction de niobium du pyrochlore entre 88 et 99% selon les conditions des réactions.

811 **Flottation des oxydes de columbium.** Par R. Tremblay, rapport d'étape, 1979, 33 pages.

Le test final comprenant une flottation en circuit fermé avec quatre cycles indique une récupération 83,5% du pyrochlore à partir d'un minerai titrant 0,45% Nb_2O_5. La teneur du concentré n'est pas satisfaisante et, fait plus inquiétant, on note une baisse de la teneur du concentré à chaque cycle consécutif.

811 **Flottation du pyrochlore.** Par S. Dessureaux et R. Vachon, rapport final, 1979, 31 pages.

Évaluation d'un procédé de flottation directe du pyrochlore au niveau d'usine-pilote.

Ce procédé n'a pas été retenu à cause du coût prohibitif des réactifs ainsi que de la faible teneur du concentré final.

890 **Élaboration d'un procédé d'extraction du niobium de ses minerais Propositions d'études.** Par J.-J. Panneton et G. Legault, 1978, 14 pages.

Revue bibliographique partielle des procédés alcalins et acides d'extraction du Nb_2O_5 du concentré de pyrochlore.

Deux procédés acides de lixiviation par HCl et par H_2SO_4 et un procédé alcalin par l'acide oxalique sont proposés comme sujets de recherche.

890 **Élaboration d'un procédé d'extraction du niobium. Procédés alcalins.** Rapport d'étape no 2. Par J.-J. Panneton, 1978, 28 pages.

Deux méthodes d'extraction du niobium sont expérimentées: 1) lixiviation sous pression jusqu'à 275°C par une solution contenant 50% en poids de KOH - rendement négligeable; 2) calcination du concentré mélangé avec différents sels:

$CaCl_2$	850°C	16% extraction
NaOH	650°C	49%
NaCl	850°C	32%
Na_2CO_3	900°C	51%
K_2CO_3	975°C	91%

811 **Étude de la flottation de pyrochlore, de carbonate et de pyroxène dans un tube Hallimond modifié.** Par R. Tremblay, 1977, 47 pages.

L'auteur étudie le comportement des collecteurs cationiques, anioniques et amphotériques. Il trouve une certaine sélectivité avec les amines quaternaires. Le meilleur réactif quant à la sélectivité est un chlorure alkyl benzyl diméthilamine.

811 **Étude de la flottation du pyrochlore et du mica dans un tube Hallimond modifié.** Par R. Tremblay, 1977, 22 pages.

Nous décrivons comment nous avons solutionné le problème de la séparation du pyrochlore et du mica dans un concentré provenant de flottation préalable pour éliminer les carbonates et les pyroxènes au moyen d'amine quaternaire.

Nous trouvons une sélectivité adéquate en flottant le pyrochlore préférentiellement au mica, en nous servant d'une triamine primaire comme collecteur. L'acide oxalique comme modificateur de pH donne de meilleurs résultats que l'acide fluorhydrique.

MINERAIS DE NIOBIUM, TANTALE ET AUTRES MINÉRAUX ASSOCIÉS - CONFÉRENCES

150-C **Studies of the Preparation of Pure Niobium Oxide from Pyrochlore Concentrate.** 111th AIME Meeting, Dallas, Texas, USA. Par G. Gabra, 1982, 25 pages.

L'auteur étudie la lixiviation de l'oxyde de niobium d'un concentré de pyrochlore par l'acide HF. Les différentes variables qui influencent la solubilisation du Nb_2O_5, telles que la concentration de l'acide, le temps de réaction, le rapport solide/acide, la vitesse de l'agitation et la granulométrie sont analysées. La récupération du niobium de la solution de lixiviation par extraction liquide/liquide en utilisant soit le MIBK, soit le TBP est aussi discutée. (Texte en anglais)

151-C **Studies on the Preparation of Pure Niobium Oxide from Pyrochlore Concentrate.** 84ème Congrès annuel de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, Québec. Par G. Gabra, avril 1982, 36 pages.

La récupération du Nb_2O_5 d'un concentré de pyrochlore par l'acide HF est étudié de même que des différents facteurs qui influencent la récupération du Nb_2O_5. Il compare aussi l'extraction liquide/-liquide par le solvant MIBK à celle par le TBP pour la récupération de l'oxyde de niobium de la liqueur de lixiviation. (Texte en anglais)

MINERAIS DE NIOBIUM, TANTALE ET AUTRES MINÉRAUX ASSOCIÉS - PUBLICATION

152-P **Process for the Recovery of Niobium Oxide from Pyrochlore Concentrate.** Par G. Gabra, 1985, 6 pages.

Un procédé pour la lixiviation de niobium en utilisant l'acide fluorhydrique a été étudié. Variables tels que la concentration d'acide, la température et le temps de réaction, le rapport solide/acide, la granulométrie ont été étudiées. Le niobium a été extrait de la liqueur de lixiviation en utilisant le MIBK ou le TBP. (Texte en anglais)

VI

RÉCUPÉRATION SECONDAIRE

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- BREVETS
- PUBLICATION

RÉCUPÉRATION SECONDAIRE - RAPPORTS TECHNIQUES

2225 **Étude bibliographique des propriétés des membranes utilisées à l'échelle industrielle.** Par G. Gabra, 1984, 31 pages.

Ce rapport est une étude bibliographique sommaire de la littérature récente sur quelques aspects importants des membranes synthétiques utilisables à l'échelle industrielle.

Les différentes techniques utilisant ces membranes telles que l'osmose-inverse, l'ultra-filtration et l'électrodialyse trouvent une application à l'échelle industrielle dans la récupération des métaux et du traitement des rejets industriels.

726 **Cuisson du concentré magnétique de Johns-Manville.** Par M. Nagamori, 1983, 15 pages

Le concentré magnétique des résidus d'amiante a été bouleté et cuit. On a trouvé que ce produit ne donne pas une résistance à la compression exigée par la sidérurgie à moins d'un mélange avec un autre minerai d'hématite.

726 **Essais de concentration primaire avec un séparateur magnétique "Permroll" à partir des rejets d'amiante de J.M.C.** Par G.-H. Cloutier, 1983, 12 pages.

Le séparateur magnétique Permroll a été comparé au séparateur magnétique Sala Mortsell. Dans des conditions d'opérations identiques, on obtient des résultats semblables lors du traitement de rejets d'amiante dont on veut extraire le fer et le nickel.

695-5 **L'extraction des acides minéraux libres par des solvants organiques.** Par G. Gabra, 1983, 27 pages.

Le procédé de l'extraction liquide/liquide en utilisant l'alcool primaire pour extraire les acides minéraux libres a été étudié. Le rendement de la récupération des acides varie selon le genre d'alcool, le rapport O/A et la concentration d'acide. L'applicabilité de ce procédé pour extraire l'acide sulfurique usé démontre qu'il est possible d'extraire un acide d'une bonne pureté.

726 **Production d'un superconcentré de fer et de nickel à partir du concentré Mortsell produit chez J.M.C.** Par G.-H. Cloutier et S. Dessureaux, 1983, 41 pages.

L'alimentation du circuit de traitement magnétique par voie humide provient d'un préconcentré magnétique produit par voie sèche. Ce préconcentré contient 24,5% Fe (t) et 0,47% Ni. Le concentré final obtenu par broyages et séparations magnétiques humides successifs contient 68,9% Fe (t) et 1,24% Ni avec des récupérations respectives de 72,2% et 66,1%.

2115 **Valorisation des cendres d'incinération 1.** Analyse chimique des échantillons. Par J.-J. Panneton, rapport d'étape, 1983, 13 pages.

Le circuit de récupération des cendres de l'incinérateur de la CUO est échantillonné à quatre points sur une période de cinq jours et un échantillon du rejet de traitement au site d'enfouissement est prélevé au jour correspondant.

Le rapport consigne les analyses chimiques de ces échantillons.

726 **Acceptabilité du concentré magnétique des résidus d'amiante par l'industrie des aciers spéciaux.** Par M. Nagamori, 1982, 21 pages.

Le concentré magnétique des résidus d'amiante n'est pas acceptable à cause de sa teneur trop élevée en magnésie, laquelle doit être diluée par l'addition de la silice.

993 **Détermination du contenu en soufre et du potentiel de lessivage acide des stériles provenant de la mines Dest-Or.** Service de la Voirie et des Villes minières, domaine minier, Énergie et Ressources. Par G. Gabra, 1982, 8 pages.

L'analyse chimique de soufre et la détermination par titrage du potentiel de lessivage acide de deux lots de stériles provenant de la mine Dest-Or montrent que la quantité d'acide consommée est plus élevée que la quantité d'acide qui peut être produite à partir du contenu en soufre. En conséquence, ces deux échantillons ne constituent pas des sources d'effluents acides.

695-3-4 **État du projet d'extraction de l'acide sulfurique usé.** Par D. Kougioumoutzakis, rapport d'étape, 1982, 8 pages.

Les différentes étapes du projet sont décrites et des propositions pour l'orientation du projet sont discutées.

695-3 **Valorisation de l'acide sulfurique usé de l'usine de Zinc électrolytique du Canada à Valleyfield.** Par D. Kougioumoutzakis, rapport d'étape 1981, 19 pages.

On traite l'électrolyte épuisé avec une amine tertiaire et on récupère 98,5% d'acide sulfurique sous forme de $(NH_4)_2SO_4$. On récupère aussi 99% et plus de Zn et de Mn, par précipitation avec le lait de chaux.

1000-17 **Étude d'orientation sur le traitement des effluents de l'industrie minière et métallurgique.** Par D. Kougioumoutzakis, rapport d'étape, 1980, 32 pages.

Cette étude bibliographique classe les problèmes du traitement des effluents miniers suivant leurs origines (mines Fe, mines Cu, mines d'or) et propose des solutions.

695-2 **Étude technico-économique de l'extraction de l'acide sulfurique des eaux usées de l'industrie de TiO_2.** Par G. Legault, rapport final, 1980, 21 pages.

L'étude comprend des données générales, techniques et économiques du procédé de la production du $(NH_4)_2SO_4$ à partir du H_2SO_4 extrait par solvants.

695 **Extraction liquide/liquide du vanadium par alamine 336 et aliquat 336.** Université de Sherbrooke, rapport de stage. Par A. Drapeau (supervisé par D. Kougioumoutzakis), 1978, 45 pages.

L'alamine 336 extrait le V^{5+} des solutions acides et l'aliquat 336 extrait le V^{5+} des solutions acides ou alcalines.

695 **Extraction liquide/liquide du zinc en milieu chlorhydrique.** Par D. Kougioumoutzakis, 1978, 28 pages.

Le Zn a été extrait par les solvants alamine 304 et 336 à partir des solutions d'acide chlorhydrique. Par le TBP, on a préalablement éliminé le Fe.

695 **Utilisation de TBP pour l'extraction liquide/liquide du Fe.** Par D. Kougioumoutzakis, 1978, 22 pages.

Dans ce procédé, le TBP a été utilisé pour l'extraction liquide/liquide du Fe des solutions de l'acide chlorhydrique. L'eau réextrait le Fe du solvant.

RÉCUPÉRATION SECONDAIRE - CONFÉRENCES

153-C **Valorisation de l'acide sulfurique usé.** 84ème Congrès annuel de l'Institut canadien des Mines et de la Métallurgie, Québec. Par D. Kougioumoutzakis, avril 1982, 29 pages.

Le procédé utilise des amines tertiaires macro-moléculaires pour l'extraction liquide/liquide sélective du H_2SO_4 contenu dans les acides usés de l'industrie du TiO_2 et du Zn électrolytique.

RÉCUPÉRATION SECONDAIRE - BREVETS

154-B **Procédé de récupération du magnésium et/ou du nickel par extraction liquide/liquide.** Par G. Gabra, décembre 1984, 11 pages.

La récupération de Mg et/ou du Ni d'une matière primaire est effectuée en utilisant le SO_2 dans l'eau. La purification de deux sels est fait en utilisant l'extraction liquide/liquide. (Texte en anglais également disponible)

155-B **Procédé de récupération d'acide sulfurique.** (Canada, Etats-Unis, Communauté européenne). Brevet canadien no 1144340 (9/12/83), brevet américain no 4440734 (3/4/84). Par D. Kougioumoutzakis, 1983-84, 28 pages.

Les brevets concernent un procédé de récupération sélective du H_2SO_4, des solutions industrielles qui le contiennent, par extraction liquide/liquide. L'acide sulfurique est récupéré sous forme de $(NH_4)_2SO_4$, en état solide.

156-B **Procédé pour la neutralisation des acides nitriques-fluorhydriques usés.** Brevet Canadien no 1114533 (81/12/15). Par M. Nagamori, G. Dupont et F. Dugal, 1981, 37 pages.

Le CRIQ a développé un procédé consacré à la neutralisation des acides nitriques-fluorhydriques usés provenant des aciéries au moyen des résidus d'amiante (ou de la serpentine) calcinés, procédé dans lequel le nitrate de magnésium est fabriqué comme sous-produit.

RÉCUPÉRATION SECONDAIRE - PUBLICATION

157-P **Process for the Production of Magnesium Oxide from Serpentine by Sulfur Dioxide Leaching and Solvent Extraction.** Par G. Gabra, 1984, 13 pages.

L'utilisation de SO_2 pour la lixiviation du magnésium de rejet, naturel ou calciné, a été étudiée. Les différents facteurs qui influencent la récupération de magnésium tels que le temps, la température, la granulométrie ont été investigués. Il a été suggéré que la cinétique de la réaction est contrôlée par le phénomène de diffusion. La possibilité de récupérer le sulfite de magnésium pur des impuretés par extraction liquide/liquide a été étudiée. (Texte en anglais)

VII

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'OPTIMISATION DE PROCÉDÉS

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATIONS

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'OPTIMISATION DE PROCÉDÉS - RAPPORTS TECHNIQUES

2080 **Détermination de la vitesse limite de sédimentation de particules à l'aide d'un programme conventionnel en langage APL.** Par M. Thérien et M. Rémillard, rapport d'étape, 1984, 46 pages.

La vitesse limite de sédimentation de particules de différentes dimensions et masses volumiques peut être obtenue à l'aide du programme d'ordinateur proposé. Celle-ci peut être estimée à l'aide d'abaques ou en interpolant les données de tableaux inclus au rapport. Un exemple d'application du programme est aussi présenté.

2080 **Estimation rapide de l'indice de broyabilité d'un minerai.** Par M. Rémillard et R. Vachon, 1983, 33 pages.

Ce rapport présente un algorithme permettant de simuler le test de broyabilité de Bond. Des calculs sont effectués à partir de 25 tests de broyabilité effectués au CRM. La précision des estimés est très bonne.

942 **Indice de broyabilité (concasseur conique).** Par R. Vachon, 1983, 35 pages.

Il n'y a pas de relation qui permet de déterminer l'indice de broyabilité avec un concasseur giratoire.

En appliquant la théorie de Bond, les résultats obtenus pour les minerais de vanadium et niobium par concassage sont le double de ceux obtenus par broyage. Pour le quartz, une valeur équivalente est obtenue.

158-R **Rapport d'une visite des installations de la société Noranda, division Lac Matagami.** Rapport GRAAIM 82-6, Université Laval. Par M. Thérien, 1982, 30 pages.

On traite de l'historique de la société, des opérations du concentrateur, des dernières transformations effectuées et des projets d'innovation envisagés par la direction de l'usine. On y décrit les équipements de contrôle utilisés et des stratégies de contrôle en vigueur.

974 **Détermination des critères d'extrapolation des appareils de flottation.** Annexe à l'analyse bibliographique de 1980. Par M. Rémillard, rapport final, 1981, 22 pages.

Par analogie avec une réaction chimique, il est possible de représenter le phénomène de flottation à l'aide d'équations mathématiques semblables à celles de la cinétique chimique. Les équations peuvent expliquer certaines différences de comportement entre une cellule de flottation fonctionnant en régime continu et une cellule analogue opérée en régime discontinu.

942 **Indice de broyabilité.** Par R. Vachon, rapport d'étape, 1981, 34 pages.

Un écart est obtenu entre l'indice de broyabilité avec un concasseur giratoire de 30 cm et la méthode de Bond de laboratoire avec un broyeur à billes.

Trois minerais sont testés et des variations allant jusqu'à 30% sont observées entre les deux méthodes.

Les travaux vont se poursuivre pour vérifier la relation entre les deux méthodes.

974 **Détermination des critères d'extrapolation des appareils de flottation.** Par M. Rémillard, rapport final, 1981, 78 pages.

Des essais expérimentaux de flottation ont été réalisés dans des cellules Denver en faisant varier les conditions d'aération et d'agitation. Des équations sont proposées pour simuler la flottation dans des cellules de différentes dimensions.

1000-13 **Détermination des critères d'extrapolation des appareils de flottation. Analyse bibliographique.** Par M. Rémillard, rapport d'étape, 1980, 20 pages.

Ce rapport présente une liste des paramètres décrivant l'aspect hydrodynamique des cellules de flottation. Des essais expérimentaux sont proposés afin de caractériser le critère d'extrapolation suggéré: le nombre adimensionnel de débit d'air.

772 **Influence of Charge on the Parameters of the Batch Grinding Equation and its Implications in Simulation.** Par R. LeHouillier 1976, 31 pages.

L'étude du broyage en lot d'un quartz démontre que le module de distribution varie en fonction de la durée du broyage. La méthode de calcul permettant d'obtenir certains paramètres nécessaires à l'utilisation du modèle mathématique utile pour un broyage dont la production de fines particules est d'ordre zéro, est adéquate pour un domaine restreint de chargement du broyeur en minerai. Cette charge correspond à celle où l'on obtient un taux absolu de broyage maximum. Une interprétation physique de ces résultats est donnée. (Texte en anglais)

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'OPTIMISATION DE PROCÉDÉS - CONFÉRENCES

159-C **Programme SPOC et algorithme de KARRA.** Par M. Rémillard et R. Vachon, 17 novembre 1983, 16 pages.

Le projet SPOC (Simultation des procédés minéralurgiques) est une collaboration canadienne de l'industrie minéralurgique, des universités et de CANMET. Le but du projet est de permettre au milieu industriel l'accès à de nouvelles méthodes d'évaluation et d'optimisation par ordinateur des procédés minéralurgiques.

La simulation permet de réaliser des économies de temps et de matériel. En effet, au lieu d'expérimenter avec les appareils, les essais peuvent être reproduits par ordinateur.

160-C **Empirical Correlation Predicting Particulate Mass Effect on Selection Parameters for Dry Bath Ball Milling.** 15ème Conférence annuelle des Métallurgistes canadiens, Ottawa. Par R. LeHouillier et J. C. Marchand, août 1976, 7 pages.

Une nouvelle formulation mathématique, basée sur la cinétique de broyage, permet de prédire l'influence de la quantité d'une tranche granulométrique alimentée, lors d'un broyage en lot, sur la valeur de la fonction de sélection. Une telle corrélation entre la masse de la tranche granulométrique et la fonction de sélection est valable pour toutes les conditions de chargement du broyeur en minerai. (Texte en anglais)

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'OPTIMISATION DE PROCÉDÉS - PUBLICATIONS

169-178 **A Comparison of Dry and Wet Grinding of a Quartzite Ground in a Small Batch Ball Mill.** Powder Technology, 23. Par R. LeHouillier, 1979, 10 pages.

L'étude du broyage en lot en milieux sec et humide démontre que le taux de broyage à sec n'est pas fonction du temps de broyage ni de la distribution granulométrique de la charge dans le broyeur. En milieu humide, le taux de broyage varie en fonction du temps et cette variation est corrélée à l'environnement granulométrique de la charge. (Texte en anglais)

101-107 **Empirical Correlation Predicting Particulate Mass Effect on Selection Parameters for Dry Batch Ball Milling.** Powder Technology, 17. Par R. LeHouillier, 1977, 7 pages.

Une nouvelle formulation mathématique, basée sur la cinétique de broyage, permet de prédire l'influence de la quantité d'une tranche granulométrique alimentée lors d'un broyage en lot sur la valeur de la fonction de sélection. Une telle corrélation entre la masse de la tranche granulométrique et la fonction de sélection est valable pour toutes les conditions de chargement du broyeur en minerai. (Texte en anglais)

7-15 **Influence of Charge on the Parameters of the Batch Grinding Equation and its Implications in Simulation.** Powder Technology, 16. Par R. LeHouillier, A. Van Neste et J.-C. Marchand, 1977, 9 pages.

L'étude du broyage en lot d'un quartz démontre que le module de distribution varie en fonction de la durée du broyage. La méthode de calcul, permettant d'obtenir certains paramètres nécessaires à l'utilisation du modèle mathématique utile pour un broyage dont la production de fines particules est d'ordre zéro, est adéquate pour un domaine restreint de chargement du broyeur en minerai. Cette charge correspond à celle où l'on obtient un taux absolu de broyage maximum. Une interprétation physique de ces résultats est donnée. (Texte en anglais)

VIII

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'INDUSTRIE MINÉRALE

RAPPORTS TECHNIQUES

DU GROUPE DE RECHERCHES EN AUTOMATISATION

APPLIQUÉE À L'INDUSTRIE MINÉRALE

GRAAIM

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

ET

UNIVERSITÉ LAVAL

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À L'INDUSTRIE MINÉRALE

GR-85-86-1 **Physicochimie et hydrodynamique de la flottation: rapport d'avancement 1985-86**, G. Barbery, 11 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 8 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1985-86.

Annexe 1 (86-3) **Application à la flottation des calculs thermodynamiques des solutions aqueuses**, 128 pages.

Annexe 2 **Analyse de la flottation du pyrochlore de Crevier**, G. Gauthier, janvier 1987, 158 pages.

Annexe 3 **Comte-rendu de visite à Murdochville**, P. Roy, juin 1986, 9 pages.

Annexe 4 **Control of Reagent Addition in Flotation**, G. Barbery, J.L. Cécile, 1986, 14 pages.

Annexe 5 **Erreurs expérimentales et calibration des modèles cinétiques de flottation de laboratoire**, M. Bourassa, G. Barbery, 1986, 27 pages.

Annexe 6 **Etude laboratoire-usine de la flottation de la chalcopyrite à Lac Mattagami**, M. Bourassa, octobre 1986, 135 pages.

Annexe 7 **Passage laboratoire-pilote de flottation-Campagne d'échantillonnage effectuée au BRGM**, M. Bourassa, G. Barbery, septembre 1986, 18 pages.

Annexe 8 (86) **Hydrodynamique de la flottation**, 2e partie, A. Maachar, G. Barbery, 32 pages.

GR-85-86-2 **Méthodes de traitement des mesures acquises sur les procédés minéralurgiques: rapport d'avancement 1985-86**, D. Hodouin, octobre 1986, 10 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 2.1 à 2.9 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1985-86.

Annexe 2.1 (86-1) **Assessment of Precious Metals Distribution in Lac Mattagami Flotation Plant by Computer Mass Balance Calculation,** D. Hodouin, M. Garon, M. Rémillard, M. Thérien, octobre 1986, 20 pages.

Annexe 2.2 (85-23) **Propagation of Measurement Errors in Mass Balance Calculation of Mineral Processing Data,** F. Flament, D. Hodouin, C. Bazin, octobre 1986, 10 pages.

Annexe 2.3 (85-25) **Design of an Adaptive Filter for a Pilot Grinding Circuit,** Y. Dubé, D. Hodouin, octobre 1986, 6 pages.

Annexe 2.4 (85-24) **Stochastic Simulation of Filtering and Control Strategies for Grinding Circuits,** D. Hodouin, Y. Dubé, R. Lanthier, octobre 1986, 17 pages.

Annexe 2.5 (85-11) **Analysis, Modeling and Simulation of the Lead-Dezincing Circuit of a Complex Sulfides Flotation Unit,** C. Bazin, D. Hodouin, A. Trusiak, octobre 1986, 22 pages.

Annexe 2.6 **Le modèle phénoménologique du procédé CEP d'extraction de l'or,** D. Hodouin, octobre 1986, 9 pages.

Annexe 2.7 (86-11) **Simulation de l'adsorption de l'or par le charbon activé aux ressources Aiguebelle,** C. Carrier, D. Hodouin, octobre 1986, 10 pages.

Annexe 2.8 (86-5) **Logiciel CALMET,** D. Cimon, G. Barbery, octobre 1986, 19 pages.

Annexe 2.9 (86-7) **Rapport de campagne d'échantillonnage à la mine Doyon,** D. Cimon, G. Barbery, octobre 1986, 10 pages.

GR-81-84-1 **Analyse, instrumentation et commande des processus minéralurgiques: rapport final 1981-84,** G. Barbery, M.A. Bérubé, D. Hodouin, juillet 1984, 12 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de 1981 à 1984 et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 et 2 décrivent en détail la nature des recherches effectuées au cours de cette période.

Annexe 1 (83-17) **A Time-discrete Approach to the Modelling of Grinding Mill Mixing Properties,** F. Flament, D. Hodouin, C. Bazin, 46 pages.

Annexe 2 (84-9) **La simulation dynamique des circuits de broyage pilotés automatiquement**, Y. Dubé, R. Lanthier, D. Hodouin, juillet 1984, 56 pages.

GR-81-84-2 **L'optimisation des processus minéralurgiques: rapport final 1981-1984**, D. Hodouin, juin 1984, 10 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de 1981 à 1984 et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 6 décrivent en détail la nature des recherches effectuées au cours de cette période.

Annexe 1 (84-1) **Processim 1: un progiciel pour la modélisation des broyeurs à boulets**, D. Hodouin, J.C. Marchand, juin 1984, 67 pages.

Annexe 2 (84-2) **Processim 2: un programme d'estimation de modèles d'efficacité de classification**, S. Caron, D. Hodouin, juin 1984, 59 pages.

Annexe 3 (84-3) **Processim 3: un logiciel pour la simulation des ateliers de broyage - nouvelles options**, D. Hodouin, J.C. Marchand, F. Flament, 81 pages.

Annexe 4 (84-7) **The Effect of Ball and Mill Diameters on Grinding Rate Parameters in Dry Grinding Operation**, V.K. Gupta, H. Zouit, D. Hodouin, janvier 1984, 35 pages.

Annexe 5 (83-19) **Reliability of Calculation of Mineral Process Efficiencies and Mineral Process Efficiencies and Rate Parameters from Balanced Data**, D. Hodouin, C. Bazin, A. Trusiak, juillet 1983, 13 pages.

Annexe 6 (84-6) **Echantillonnage et bilan massique**, D. Hodouin, juin 1984, 42 pages.

GR-82-83-1 **Analyse, instrumentation et commande des processus minéralurgiques: rapport annuel 1982-83**, D. Hodouin, mai 1983, 16 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 6 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1982-83.

Annexe 1 (83-14) **Introduction à l'analyse des séries temporelles univariables** C. Bazin, D. Hodouin, mai 1983, 122 pages.

Annexe 2 (83-12) **Filtrage numérique de séries temporelles**, Y. Dubé, D. Hodouin, 14 pages.

Annexe 3 (82-18) **La minéralogie appliquée au traitement des minerais**, M.A. Bérubé, novembre 1982, 12 pages.

Annexe 4 (82-16) **Etudes de libération des minerais à l'Université Laval (Québec): Principes et mesures à l'aide d'un analyseur d'images**, M.A. Bérubé, J.C. Marchand, février 1983, 11 pages.

Annexe 5 (83-15) **Etude minéralogique des phases argentifères présentes dans les rejets de la mine New Calumet**, M.A. Bérubé, D. Bernard, mars 1983, 10 pages.

Annexe 6 (83-16) **Characteristics of the Liberation of an Iron Ore After Various Comminution Processes**, M.A. Bérubé, J.C. Marchand, mai 1983, 40 pages.

GR-82-83-2 **Optimisation des processus minéralurgiques: rapport annuel 1982-1983**, D. Hodouin, avril 1983, 30 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 8 décrivent la nature des recherches effectuées en 1982-1983.

Annexe 1 (83-9) **Extension de l'analyse de variance de l'algorithme BILMAT**, C. Bazin, D. Hodouin, mars 1983, 18 pages.

Annexe 2 (83-8) **Deuxième version du programme d'équilibrage de bilan minéralurgique BILMAT / BASIC**, C. Bazin, V. Ouellet, D. Hodouin, mars 1983, 18 pages.

Annexe 3 (83-4) **Enoncés du programme BILMAT BASIC - 2e version**, C. Bazin, V. Ouellet, mars 1983, 346 pages.

Annexe 4 (83-10) **Equilibrage en ligne du bilan métallurgique d'un atelier de flottation**, C. Bazin, V. Ouellet, D. Hodouin, mars 1983, 33 pages.

Annexe 5 (82-24) **Influence of Ball and Mill Diameter on Grinding Rate**, V.K. Gupta, H. Zouit, D. Hodouin, août 1982, 17 pages.

Annexe 6 (83-11) **Enoncés des logiciels Processim 1 et Processim 3**, F. Flament, D. Hodouin, J.C. Marchand, mars 1983, 40 pages.

Annexe 7 (83-3) **Processim 3: un simulateur conversationnel pour les procédés de fragmentation et classification des minerais**, F. Flament, D. Hodouin, mars 1983, 42 pages.

Annexe 8 (83-2) **Computer Design of Grinding Circuit Flowsheets - Application to Cement and Ore Processing**, T. Gelpe, F. Flament, D. Hodouin, mars 1983, 22 pages.

GR-81-82 **Application de l'analyse d'images à l'étude de la libération des minerais: rapport annuel 1981-82**, M.A. Bérubé, J.C. Marchand, avril 1982, 35 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 6 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1981-82.

Annexe 1 (82-a) **La minéralogie appliquée au traitement des minerais**, M.A. Bérubé, décembre 1981 (révision 1982), 34 pages.

Annexe 2 (82-6) **Rapport d'une visite des installations de la Société Noranda, Division Matagami, Matagami, Québec**, M. Thérien, mars 1982, 26 pages.

Annexe 3 (82-9) **Extension des performances des simulateurs de circuit de broyage au réglage multivariable. Application au circuit de broyage de Heath Steele Mines**, F. Flament, D. Hodouin, mars 1982, 52 pages.

Annexe 4 (82-10) **Instrumentation et automatisation du circuit pilote de broyage de l'Université Laval**, Y. Dubé, M. Lefrançois, D. Hodouin, mars 1982, 13 pages.

Annexe 5 (82-11) **Généralisation du simulateur dynamique de broyage classification pour des rhéogrammes quelconques - application à un cas industriel**, Y. Dubé, D. Hodouin, 58 pages.

Annexe 6 (82-19) **Determination of the Breakage Rate and Distribution Parameters: Preparation of the Test Samples and Design of the Grinding Experiments**, V.K. Gupta, H. Zouit, D. Hodouin, aout 1982, 39 pages.

GR-78-81 **Développement de méthodes d'analyse et d'instrumentation pour les usines de traitement des minerais: rapport final 1978-81**, mars 1981, 20 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de 1978 à 1981 et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 5 à 17 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1978-81.

Annexe 5 (80-17) **BILMAT Program for Metallurgical Balances Calculation**, D. Hodouin, octobre 1980, 57 pages.

Annexe 6 **Material Balance Calculations for Ore and Coal Processing Circuits**, D. Hodouin, F. Flament, M.D. Everell, mars 1981, 268 pages.

Annexe 7 (81-12) **Détermination des paramètres du broyage discontinu à sec d'un minerai de calcaire, pour différentes dimensions de boulets**, Z. Hassan, septembre 1981, 147 pages.

Annexe 9 **Plan préliminaire de travaux pour le développement d'un simumulateur pour le dimensionnement et l'optimisation des circuits de broyage autogène et semi-autogène**, M.D. Everell, D. Hodouin, mai 1980, 15 pages.

Annexe 10 (81-3) **Introduction au broyage autogène et à ses modèles de simulation**, C. Bazin, mars 1981, 67 pages.

Annexe 11 (81-6) **Description du phénomène d'abrasion dans les broyeurs autogènes et suggestions d'essais à faire sur le minerai de fer de Sidbec-Normines, dans le but de mieux comprendre ce phénomène**, C. Bazin, mars 1981, 10 pages.

Annexe 12 (80-20) **Preliminary Observations Concerning the B Grinding Circuit of # 1 Concentrator of Mines Gaspé Following a Sampling Campaign Carried Out During the Summer of 1980**, D. Hodouin, V.K. Gupta, M. Therien, M.D. Everell, novembre 1980, 41 pages.

Annexe 13 (81-13) **Recherche et réglage d'un rhéogramme optimal de déschlammage**, J.J. Grand, juin 1981, 41 pages.

Annexe 14 (81-7) **Application d'un système d'analyse d'images à la mesure automatique en sections des caractéristiques de libération des minerais**, M.A. Bérubé, J.C. Marchand, avril 1981, 43 pages.

Annexe 15 (81-8) **Evaluation de l'influence de la composition minéralurgique de minerai et du degré de libération des phases utiles dans les produits broyés sur les performances des procédés de broyage-flottation au concentrateur de Mines Gaspé**, M.A. Bérubé, Y. Gaudreau, mai 1981, 51 pages.

Annexe 16 (81-11) **Steady State Simulation of the Grinding Circuit at Mines Gaspé, Part 1: Identification of the Rod Mill Grinding Operation**, V.K. Gupta, mai 1981, 53 pages.

Annexe 17 (81-9) **Etude de la variablité de la récupération à Mines Gaspé et intérêt de la commande du prodécé de flottation**, M. Therien, mai 1981, 22 pages.

GR-79-80 **Développement de méthodes d'analyse et d'instrumentation pour les usines de traitement des minerais: rapport annuel 1979-80**, mars 1980, 20 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 18 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1979-80.

Annexe 1 (79-21) **Etude sommaire sur la représentativité de la division d'une pulpe en continu** J. McMullen, M. Lefrançois, M.D. Everell, décembre 1979, 23 pages.

Annexe 2 **A Hierarchical Procedure for Ajustement and Material Balancing of Mineral Processes**, D. Hodouin, M.D. Everell, février 1980, 67 pages.

Annexe 3 (79-19) **The Estimation of Rate and Breakage Distribution Parameters from Batch Grinding Data for a Complex Pyritic Ore Using a Back Calculation Method**, V.K. Gupta, D. Hodouin, M.A. Bérubé, M.D. Everell, novembre 1979, 34 pages.

Annexe 4 (79-15) **Enoncés et exemples d'application de programmes documentés pour l'identification et la simulation des systèmes de broyage et de classification**, E. Kouamé, août 1979, 59 pages.

Annexe 5 **Ajustement des modèles de simulation du circuit de broyage et de classification de Heath Steele Mines Ltd en vue d'études d'optimisation**, J. McMullen, 1980.

Annexe 6 (80-12) **Préliminaires à la construction d'un modèle de fonctionnement de tamis DSM**, T. Kasongo, D. Hodouin, M.D. Everell, mars 1980, 91 pages.

Annexe 7 (80-8) **Simulation et optimisation d'un circuit d'hydrocyclones déschlammeurs**, J.J. Grand, mars 1980, 110 pages.

Annexe 8 (80-9) **Recherche par simulation, de l'organigramme optimal d'un ensemble de broyeurs et de classificateurs**, F. Flament, D. Hodouin, M.D. Everell, mars 1980, 70 pages.

Annexe 9 (80-10) **Algorithme de simulation d'un réseau quelconque de classificateurs**, D. Hodouin, mai 1980, 36 pages.

Annexe 10 **Computer Simulation Approach to Improve Comminution Stratégies for Fines-Grained Complex Sulfide Ores from New-Brunswick**, D. Hodouin, M.D. Everell, D. Laguitton, L.L. Sirois, mars 1980, 38 pages.

Annexe 11 **Mathematical Simulation of the Operation of a Three-Stage Grinding Circuit for a Fine-Grained Zn/Pb/Cu Ore**, D. Hodouin, J. McMullen, M.D. Everell, novembre 1980, 17 pages.

Annexe 12 **Computer Simulations: Building Blocks for the Mineral Processor**, D. Laguitton, R. Pilgrim, D. Hodouin, M.D. Everell, january 1980, 28 pages.

Annexe 13 (80-4) **La mesure du degré de libération des phases minérales utiles des minerais: une revue de la littérature et des différentes techniques de mesure**, M.A. Bérubé, février 1980, 48 pages.

Annexe 14 (80-5) **Développement d'un capteur de libération des phases minérales utiles des minerais - Partie III: Mesures sur des échantillons statiques de particules à l'aide d'un capteur roentgénographique**, M.A. Bérubé, M. Denis, P. Bertrand, mars 1980, 215 pages.

Annexe 15 (80-6) **Développement d'un capteur de libération des phases minérales utiles des minerais - partie IV: Installation d'un système d'analyse d'images pour la mesure automatique en sections des caractéristiques de libération des minerais**, M.A. Bérubé, B. Champagne, J.C. Marchand, mars 1980.

Annexe 16 **The Influence of Pulp Composition and Feed Rate on Hold-up Weight and Mean Residence Time of Solids in Grate-Discharge Ball Mill Grinding**, V.K. Gupta, D. Hodouin, M.D. Everell, mars 1980, 36 pages.

Annexe 17 **Residence Time Distribution and Mass Transport Charactéristics of Large Industrial Grinding Mills**, J.C. Marchand, D. Hodouin, M.D. Everell, mars 1980, 8 pages.

Annexe 18 (80-11) **Simulateur dynamique pour la commande automatique d'un circuit de broyage fermé**, Y. Dubé, D. Hodouin, M.D. Everell, mars 1980, 61 pages.

GR-78-79 **Développement de méthodes d'analyse et d'instrumentation pour les usines de traitement des minerais: rapport annuel 1978-79**, mars 1979, 33 pages.

Dans ce rapport l'auteur expose, en résumé, les travaux de recherche réalisés au cours de l'année et donne également un aperçu des projets à venir. Les annexes 1 à 17 décrivent en détail la nature des recherches effectuées en 1978-79.

Annexe 1 (78-2) **Traitement des données obtenus par broyage discontinu du minerai de Heath Steele Mines**, J. McMullen, M.A. Bérubé, D. Hodouin, M.D. Everell, juin 1978, 43 pages.

Annexe 2 (78-8) **Simulation et optimisation des circuits de broyage industriels**, J. McMullen, décembre 1978, 67 pages.

Annexe 3 **Etude des paramètres des modèles mathématiques utilisés pour simuler les processus de broyage**, D. Hodouin, M.A. Bérubé, M.D. Everell, février 1979, 11 pages.

Annexe 4 (78-7) **Stratégies d'échantillonnage et de mesures en vue du développement d'un simulateur pour l'usine Heath Steele Mines Ltd**, J. McMullen, D. Hodouin, M.D. Everell, décembre 1978, 33 pages.

Annexe 5 (79-4) **A Hierarchical Optimization Procedure for Adjustement of Industrial Grinding Circuit Date**, D. Hodouin, M.D. Everell, février 1979, 32 pages.

Annexe 6 (78-12) **Un exemple de bilan-matière d'un circuit de flottation**, D. Hodouin, novembre 1978, 14 pages.

Annexe 7 (79-8) **Enoncé et exemples d'application de l'algorithme de bilan-matière BILMAT**, D. Hodouin, avril 1979, 63 pages.

Annexe 8 (78-11) **Essai de simulation d'un broyeur à barres industriel**, G. Amany, M.D. Everell, D. Hodouin, 1978, 23 pages.

Annexe 9 (78-10) **Simulation d'un circuit de cyclones déschlammeurs de dix et quatre pouces de diamètre**, G. Amany, M.D. Everell, D. Hodouin, août 1978, 52 pages.

Annexe 10 (79-9) **Enoncé et exemples d'application du simulateur de circuit de broyage / classification**, E. Kouame, avril 1979, 31 pages.

Annexe 11 **Etude de la sensibilité d'un simulateur de circuit de broyage aux paramètres des modèles et à leur mode d'estimation**, E. Kouame, avril 1979, 152 pages.

Annexe 12 **Modelling Industrial Grinding Circuits and Applications in Design**, D. Hodouin, M.A. Bérubé, M.D. Everell, septembre 1978, 9 pages.

Annexe 13 (79-6) **Etude de libération entreprise sur un minerai de fer**, M.A. Bérubé, M. Drolet, avril 1979, 101 pages.

Annexe 14 (79-7) **Développement d'algorithmes de calcul pour la mesure quantitative de la libération des minerais par analyseur d'images**, M.A. Bérubé, B. Champagne, avril 1979, 29 pages.

Annexe 15 (79-5) **Etude bibliographique sur le contrôle automatique des circuits industriels de broyage**, G. Amany, mars 1979, 105 pages.

Annexe 16 (79-1) **Quelques remarques sur la commande automatique des circuits industriels de broyage et proposition d'étude en commande optimale**, J. Ouellet, février 1979, 44 pages.

Annexe 17 **Compte-rendu du colloque sur les orientations de la recherche en traitement des minerais au Québec**, octobre 1978, 20 pages.

IX

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA PHYSIQUE-MINÉRALOGIE

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCE

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA PHYSIQUE-MINÉRALOGIE - RAPPORTS TECHNIQUES

85-Ii-012 **Interfaçage de deux balances sur Apple II.** Par L. Barrette, janvier 1986, 7 pages.

Réaliser un système de saisie des données d'une balance SARTORIUS /MP1205 à l'aide d'un APPLE II.

85-Ii-002 **Interfaçage au système XRF-8420 au IBM-36.** Par L. Barrette, décembre 1985, 17 pages.

Transférer des fichiers de résultats d'un PDP-11 vers un IBM/36 via un IBM/PC qui émule successivement des postes de travail de ces deux ordinateurs.

85-Ii-013 **Interfaçage d'un auto-analyseur sur Apple II.** Par L. Barrette, décembre 1985, 13 pages.

Utiliser un APPLE II pour saisir les données d'un auto-analyseur. Développer un logiciel de traitement de ces données.

85-Ii-014 **Interfaçage d'une balance sur un TRS/80-100 en fluorescence-X.** Par L. Barrette, novembre 1985, 16 pages.

Utiliser d'un TANDY/100 pour saisir les données d'une balance METTLER/AE 100 et transférer de ces poids vers un ordinateur PDP 11/23 +.

85-010 **Système de production des rapports mensuels du SGDA.** Par L. Barrette, mai 1985, 75 pages.

Développer, sur IBM/36, un système de production de rapports mensuels et cumulatifs des activités analytiques terminées pour la direction de l'Analyse minérale.

84-Ii-011 **Logiciel de traitement de l'ensemble (A-06-00) sur Apple II.** Par L. Barrette, avril 1985, 32 pages.

Modifications au système de transfert des données du plasma (83-Ii-007) et ajout d'une fonction de production de rapport interne.

84-Ii-008 **Consolidation au système de gestion des données analytiques de A/C.** Par L. Barrette, avril 1985, 268 pages.

Description du système de gestion des données analytiques de la direction de l'Analyse et du Contrôle (version 84-04-01).

84-Ii-003 **Interfaçage Apple II à IBM/34.** Par L. Barrette, mars 1985, 22 pages.

Transférer des fichiers d'un APPLE-II vers un IBM/36 via un IBM/PC en émulation de poste 5250.

83-Ii-009 **Interfaçage diffraction-X APPLE-II.** Par L. Barrette, septembre 1984, 43 pages.

Ce rapport donne tous les détails techniques quant à l'interfaçage d'un diffractomètre à rayons-x Philips PW 1310/61 comprenant une interface Philips PW 1342/01 à un micro-ordinateur Apple II "plus".

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA PHYSIQUE-MINÉRALOGIE - CONFÉRENCE

84-Ii-013 **L'informatique et son application en génie minéral.** Conférence prononcée lors du Colloque sur l'informatique appliquée à l'industrie minérale du Québec tenu à Rouyn, les 12 13 et 14 mars 1985. Par L. Barrette et P. Live, mars 1985, 26 pages.

L'informatique en évolution rapide constitue un outil puissant que l'industrie minière ne peut ignorer. Ce texte présente un survol rapide de ce qui se fait au CRM dans ce secteur afin d'identifier les services disponibles aux niveaux logiciel et électro-technique.

83-Ii-009 **Interface diffraction-X: Apple II.** Par L. Barrette, R. Morasse et J.-G. Chartrand, 1984, 40 pages.

Ce projet a pour but d'interfacer un diffractomètre à rayons-X Philips PW 1310/61 comprenant une interface Philips PW 1342/01 à un micro-ordinateur "Apple II plus" comprenant une interface série 670-X005.

83-Ii-007 **Logiciel "PLASMA".** Par L. Barrette et R. Morasse, 1983 MER, 19 pages.

Logiciel pour gérer les fichiers du plasma avec un Apple II Plus.

83-Ii-003 **Interfaçage F-X: Apple II plus.** Par L. Barrette, C. Côté, R. Morasse et D. Parent, 1984, 43 pages.

Développement d'un système de saisie et de traitement des données expérimentales d'un spectromètre à fluorescence-X Philips/1220c à l'aide d'un micro-ordinateur Apple II.

X

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA TECHNOLOGIE MINIÈRE

- RAPPORTS TECHNIQUES

INFORMATIQUE APPLIQUÉE À LA TECHNOLOGIE MINIÈRE - RAPPORTS TECHNIQUES

STM-682 **Manuel de l'usager d'un logiciel de planification minière.** Par P. Live, 1986, 50 pages.

Ce document donne des indications sur l'utilisation d'un algorithme de planification minière et de calcul des réserves. Il s'applique aussi bien dans les mines souterraines que dans les mines à ciel ouvert.

STM-565-2 **Logiciel VENTMINE pour la simulation de réseaux d'aérage minier - Instructions d'opération.** Par C. Morin, 1986, 52 pages.

Instructions d'opération du logiciel VENTMINE, dérivé de MINVENT servant à simuler des réseaux de ventilation dans les mines souterraines.

STM-565 **Logiciels VENTDAT et MINVENT pour la simulation de réseau-instructions d'opération.** Par C. Morin, 1986, 47 pages.

Instructions d'opération du logiciel MINVENT servant à simuler des réseaux de ventilation dans les mines souterraines.

STM-558 **Manuel de l'usager sur le logiciel de traitement inclinométrique.** Par P. Live, 1986, 30 pages.

Ce document décrit l'installation et les fonctions du logiciel de traitement statistique des données des inclinomètres. Il contient également une section portant sur le traçage des variations angulaires et des déplacements relatifs cumulés.

STM-513 **Manuel de l'usager du logiciel ERTRACE de DAO.** Par P. Live, 1985, 50 pages.

Le logiciel ERTRACE est un programme de dessin assisté par ordinateur mis au point au STM. Il renferme toutes les fonctions de base d'édition de plans, de modification, de traçage et de calculs élémentaires des volumes et de surface.

XI

DÉVELOPPEMENT D'ÉQUIPEMENT POUR L'INDUSTRIE MINÉRALE

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCE

DÉVELOPPEMENT D'ÉQUIPEMENT POUR L'INDUSTRIE MINÉRALE - RAPPORTS TECHNIQUES

2410 **Montage et familiarisation des équipements reliés au procédé de séparation en milieu dense.** Par R. Vachon, 1986, 61 pages.

Ce projet porte sur le montage et la familiarisation des équipements reliés au procédé de séparation en milieu dense par voie dynamique. L'appareil utilisé est le séparateur Dyna Whirlpool.

Lorsque le ferrosilicium est bien mouillé, le vortex est établi dans le séparateur et le procédé est opérationnel.

2299 **Détermination de la finesse de broyage à l'aide d'un perméamètre.** Par. G.-H. Cloutier, 1986, 18 pages.

L'étude démontre la possibilité d'utiliser un perméamètre électrique comme méthode de détermination de la finesse granulométrique d'un minerai à la décharge d'un broyeur. On démontre la rapidité et la reproductibilité des résultats avec différents minerais secs et relativement grossiers.

2298 **Amélioration du système d'alimentation du séparateur magnétique Jones du LRM.** Par G.-H. Cloutier, 1986, 14 pages.

L'alimentation du séparateur magnétique Jones du CRM donnait de mauvaises performances. Un nouveau système permet maintenant un contrôle opératoire satisfaisant tout en assurant une alimentation stable et homogène de la pulpe tout au long d'un essai.

2275 **Optimisation du circuit de séparation en milieu dense.** Par R. Vachon, 1986, 14 pages.

L'opération du circuit de milieu dense originale de l'usine-pilote comporte des difficultés de fonctionnement. Pour le rendre plus fonctionnel, des modifications y ont été apportées.

2264 **Calibration et familiarisation des systèmes d'automatisation du broyeur autogène.** Par G. Gabra, 1985, 13 pages.

Dans le cadre de l'étude pour le développement de la méthode de broyage autogène et semi-autogène, le projet a été mis de l'avant en octobre 1984 afin de permettre la mise en marche et la calibration de l'instrumentation greffée au montage du broyeur pilote. Le rapport fait le point sur l'efficacité de l'instrumentation et donne un aperçu des travaux qui demeurent à faire.

2070 **Essais de séparation magnétique à haut gradient avec un appareil Jones.** Par G.-H. Cloutier et J. Lambert (étudiant, stage d'été 1983), 1983, 34 pages.

L'étude consiste à comparer différents ensembles de treillis métalliques lors d'essais avec un séparateur magnétique à haute intensité Jones et à évaluer leurs performances par rapport aux plaques standard. Les treillis métalliques peuvent jouer un rôle important dans la purification des minéraux industriels.

2070 **Essais de séparations magnétiques à haut gradient à l'aide de différents appareils.** Par G.-H. Cloutier, rapport d'étape, 1983, 30 pages.

Quatre minerais de fer ont été étudiés et comparés lorsque soumis à différents séparateurs magnétiques à haute intensité (Jones) et à haut gradient (Sala). Chaque minerai a un comportement différent mais on convient que le haut gradient convient surtout à la purification de certains minéraux.

993 **Assistance technique pour l'étude de l'influence du diamètre des boulets et du broyeur sur le taux de broyage.** Par R. Vachon, 1982, 23 pages.

Des essais sur l'influence du diamètre des boulets et du broyeur sont faits en usine-pilote avec un broyeur de 61 cm de diamètre par 46 cm de longueur. Ceci complète une étude du département de Mines et Métallurgie de l'Université Laval. Les résultats sont publiés dans un article intitulé: "Influence of Ball and mill Diameter on Grinding Rate", par messieurs V.K. Gupta, H. Zouit et D. Hodouin. Il est conclu qu'une loi universelle de mise à l'échelle est impossible.

1000-21 **Étude du procédé magnétohydrostatique.** Par R. Tremblay, 1982, 44 pages.

Cette étude a été réalisée en utilisant des alimentations à différentes fractions granulométriques de silice, de chalcopyrite et d'un minerai synthétique composé d'une moitié de chaque minéral.

Il apparaît que les débits possibles pour une bonne séparation des deux minéraux sont beaucoup moins élevés qu'avec les minéraux traités individuellement. La facilité de la séparation diminue avec la finesse de la granulométrie. Les résultats métallurgiques sont intéressants à +20 mailles avec un pesant d'une teneur de 100% chalcopyrite et une récupération de 98,7%. Néanmoins, la perte en fluide mécanique est considérable à 0,06 g/g de minerai. En traitant le minerai tout-venant (-10 +325 mailles) les résultats sont très pauvres.

1000-22 **Mise au point d'un appareil pouvant simuler les cônes Deister.** Par P. Bélanger, rapport final, 1982, 33 pages.

Un concentré de spirale, provenant d'une mine de fer fut enrichi avec un tube Richards. Après plusieurs essais de sédimentation sur le concentré tel quel et sur chacune de ses fractions, nous avons obtenu des superconcentrés utilisables pour la fabrication des ferrites.

974 **Détermination des critères d'extrapolation des appareils de flottation.** Par M. Rémillard, rapport d'étape, 1981, 50 pages.

Des essais expérimentaux d'aération et d'agitation ont été réalisés en absence de réactifs dans des cellules Denver de laboratoire. Des équations sont proposées pour obtenir des performances similaires avec la même pulpe.

912-3 **Essais d'enrichissement avec un séparateur magnétique à haute intensité Jones modifié.** Par G.-H. Cloutier, rapport final, 1980, 40 pages.

Le séparateur magnétique à haute intensité Jones, modèle de laboratoire, est normalement équipé de plaques pour récupérer la fraction magnétique. En remplaçant les plaques par des sphères de différents diamètres, trois différents minerais de fer ont été traités pour évaluer la différence due à la modification de l'appareil.

161-R **Organisation d'un système de broyage en lot à l'échelle laboratoire.** Par P. Bélanger, 1980, 13 pages.

Étude sur l'installation en laboratoire d'un petit broyeur à barres ou à boulets, afin de mesurer la broyabilité d'un minerai. Les instruments de contrôle permettent de mesurer directement, soit la vitesse, le couple ou la puissance.

DÉVELOPPEMENT D'ÉQUIPEMENT POUR L'INDUSTRIE MINÉRALE - CONFÉRENCE

162-C **Essais de laboratoire et développement de schémas d'écoulement.** Département de Mines et Métallurgie, extension de l'enseignement, Université Laval, Québec. Par R. Tremblay, 17 novembre, 1980, 33 pages.

L'auteur décrit les appareils de concentration au niveau de laboratoire et les raisons qui nous portent à nous servir d'un morceau d'équipement plutôt qu'un autre. Il décrit aussi l'équipement disponible à la direction de l'Analyse minérale. Finalement, il indique quelle méthode il prend pour développer un schéma d'écoulement.

XII

ANALYSE MINÉRALE (CHIMIE)

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCES
- PUBLICATIONS

ANALYSE MINÉRALE (CHIMIE) - RAPPORTS TECHNIQUES

86-RA-015 **Récupération de grains de sulfures suite à une amalgamation des métaux précieux.** Par. R. LeHouillier, 1986, 8 pages.

Une méthode et le montage expérimental requis sont décrits dans ce rapport dans le but d'évaporer le mercure présent dans un produit d'amalgamation. Les grains auxquels l'or est associé ne sont pas altérés par le procédé d'évaporation expérimenté.

86-RA-008 **Détermination des sulfates, sulfites, thiosulfates et dithionates dans des solutions de lixiviation de concentrés de fer par chromatographie ionique.** Par C. De Blois et A. Tremblay, août 1986, 43 pages.

Ce rapport décrit une méthode de dosage des dithionates, sulfates, sulfites et thiosulfates dans des solutions de lixiviation du manganèse présent dans les concentrés de fer, par chromatographie ionique.

Le manganèse et autres éléments indésirables de la solution de lixiviation sont extraits à l'aide d'une résine catonique avec un éluant de tartrate d'ammonium. La solution est par la suite diluée et injectée dans des séparateurs anioniques. Les anions d'intérêt sont détectés par conductimétrie. Pour accroître la résolution, on préconise l'utilisation d'un modificateur d'absorption.

85-RA-022 **Analyses d'or et d'argent dans un précipité de zinc par SAA.** Par R. LeHouillier, 1986, 13 pages.

Une vérification de la méthode de l'analyse de l'or dans un précipité de zinc par SAA confirme la qualité de la méthode utilisée au CRM. De plus, l'or dans le charbon activé est analysé par une autre méthode qui, après vérification, s'avère adéquate. Le rapport démontre que les méthodes d'analyse ne peuvent être mises en cause pour expliquer un piètre bilan matière.

85-RA-015 **Optimisation de la technique de digestion des sédiments de ruisseaux.** Par C. De Blois et A. Tremblay, janvier 1986, 33 pages.

Ce rapport présente les résultats d'une étude destinée à identifier et résoudre les problèmes rencontrés au niveau de la technique de digestion des sédiments de ruisseaux utilisée dans les laboratoires du CRM.

Des modifications sont apportées au niveau de l'équipement et de la technique en générale. Le contrôle rigoureux de la température et de la durée de la digestion réduit considérablement les fluctuations observées au niveau des résultats d'analyse.

85-RA-013 **Répertoire des interférences interéléments observées en spectrométrie d'émission atomique au plasma; identification et méthodes de correction.** Par C. De Blois, novembre 1985, 245 pages.

Ce document se veut un répertoire des interférences spectrales relevées pour les deux SEAP utilisés dans les laboratoires du CRM, de même qu'une source d'information générale traitant des principales techniques d'identification et de correction des perturbations interéléments.

85-RA-007 **Mise en opération d'un générateur d'hydrure opérant en continu.** Par R. LeHouillier, 1986, 29 pages.

L'utilisation d'un générateur d'hydrure opérant en continu permet d'automatiser l'analyse de l'arsenic dans des échantillons de roches et de sédiments préalablement attaqués chimiquement. La productivité est augmentée de 60%. La limite de détection pour les roches et les sédiments est de 1,2 et 0,15 ppm respectivement.

85-RA-006 **Etude pour l'achat d'un spectromètre d'émission atomique au plasma à lecture séquentielle.** Par C. De Blois, mars 1986, 44 pages.

Ce rapport contient une évaluation des caractéristiques physiques et techniques de huit spectromètres d'émission atomique au plasma à lecture séquentielle de six compagnies différentes. On y retrouve aussi les résultats d'essais de certains de ces appareils.

85-RA-003 **Dosage des fluorures, des sulfates et de l'ammonium dans les effluents d'extraction de niobium et du tantale par chromatographie ionique.** Par H. Winter et A. Tremblay, 1986, 20 pages.

On décrit la méthode d'analyse, on discute, de plus, des interférences, du mode opératoire ainsi que des divers paramètres instrumentaux.

84-RA-027 **Dosage du carbone total et du carbone libre dans les boulettes de fer préréduites.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1985, 12 pages.

On décrit en détail la méthode d'analyse. Le carbone total est dosé directement par LECO, tansi que le carbone libre est dosé par différence suite à une attaque de l'échantillon aux acides HNO_3 et HF.

84-RA-023 **Dosage des cyanures libres par titrage électrochimique.** Par H. Winter, 1985, 19 pages.

On décrit la méthode d'analyse. Les cyanures sont titrés par une solution de nitrate d'argent et le point d'équivalence est déterminé de façon potentiométrique.

84-RA-022 **Dosage du Al, Ca, Fe, Mg et Si dans un laitier et un ferrosilicium produits à partir de rejets d'amiante.** Par C. De Blois et H. Winter, avril 1985, 15 pages.

Ce document se veut une synthèse des méthodes analytiques utilisées pour le dosage du Al, Ca, Fe, Mg et Si dans des échantillons de laitier et de ferrosilicium. On propose des techniques particulières de mise en solution des échantillons ainsi qu'un ensemble de méthodes axées sur la rapidité d'analyse et/ou sur la précision des mesures. Des résultats d'analyse d'échantillons de ferrosilicium et de laitier complètent cette étude.

84-RA-021 **Dosage de l'or dans du charbon actif par SAA.** Par R. LeHouillier et N. Rhéaume, 1985, 25 pages.

L'or dans le charbon activé chargé peut être dosé suite à une calcination du charbon. Les cendres sont ensuite attaquées à l'acide pour dissoudre l'or qui est dosé par SAA. L'écart type rapporté est de ± 4% par rapport aux résultats obtenus en pyroanalyse.

84-RA-020 **Dosage de thiosulfates et thiocyanates dans les effluents de la cyanuration des minerais d'or par chromatographie ionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1985, 21 pages.

On décrit la méthode d'analyse et on discute des interférences, des limites de détection ainsi que de la précision.

84-RA-014 **Etude sur le dosage séquentiel de plusieurs anions dans les roches et les minéraux par chromatographie ionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1985, 20 pages.

Il s'agit d'un rapport d'étape qui fait le point sur l'état des travaux et décrit les perspectives de la méthode pour les dosages de fluorures, chlorures, phosphates et sulfates.

84-RA-05 **Dosage simultané des terres rares dans les roches et minerais par spectrométrie d'émission atomique au plasma.** Par C. De Blois et C. Tremblay, février 1986, 78 pages.

Ce rapport décrit une méthode de dosage des terres rares dans les roches et minerais. Préalablement à leur dosage par spectrométrie

d'émission atomique au plasma, les terres rares sont séparées de l'échantillon à l'aide d'une résine échangeuse d'ions. Ce document présente en détail la technique de séparation, les paramètres instrumentaux, de même qu'une évaluation de l'efficacité de la méthode.

84-RA-01 **Dosage simultané des éléments traces dans les roches par spectrométrie d'émission atomique au plasma.** Par C. De Blois et C. Tremblay, décembre 1984, 88 pages.

Ce rapport présente les résultats d'une étude complète de l'applicabilité du spectromètre d'émission atomique au plasma (modèle 9000), à l'analyse des éléments traces dans les roches. On y traite particulièrement des paramètres instrumentaux, des interférences ainsi que de la précision des résultats d'analyse.

83-RA-018 **Dosage du tungstène dans les minerais et concentrés par spectrométrie d'absorption atomique.** Par C. Deblois et G. Tremblay, 1984, 27 pages.

On présente deux techniques différentes de mise en solution du tungstène présent dans les minerais et concentrés. L'analyse du tungstène s'effectue en milieu alcalin par spectrométrie d'absorption atomique.

83-RA-017 **Dosage du niobium et du tantale solubilisés dans HF par SAA.** Par R. LeHouillier, N. Rhéaume, 1984, 42 pages.

L'analyse par SAA du niobium et du tantale en solution dans HF pose un problème de corrosion des équipements. Afin de contourner cette difficulté, la solution acide est rendue fortement alcaline tout en conservant en solution les éléments d'intérêt. Les liqueurs à doser doivent cependant être purifiées au MIBK préalablement à leur dosage.

83-RA-016 **Utilisation d'un étalon interne de cadmium lors de l'analyse des constituants majeurs et mineurs des roches à l'aide du spectromètre ICP-9000.** Par C. DeBlois, J. Guimont et C. Tremblay, 1983, 10 pages.

L'utilisation d'un étalon interne comme le cadmium dans les solutions d'échantillons et d'étalonnage minimise le problème d'instabilité du spectromètre d'émission atomique au plasma. Ce problème est surtout observé par temps chaud et très humide.

83-RA-015 **Micro-ondes et digestion d'échantillons.** Par R. LeHouillier et N. Rhéaume, 1984, 27 pages.

L'utilisation des micro-ondes pour augmenter la cinétique de digestion d'échantillons difficiles à attaquer est expérimentée et les résultats obtenus sont présentés et discutés.

83-RA-013 **Détermination des cyanures dans les effluents de cyanuration des métaux nobles par chromatographie ionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1984, 31 pages.

À l'aide d'une distillation en milieu acide sans pression réduite, les cyanures sont transformés en HCN et absorbés dans NaOH. Dans cette solution alcaline, le CN est dosé par chromatographie ionique sans suppression en utilisant un détecteur électrochimique.

83-RA-008 **Dosage du calcium et du magnésium dans les carbonates par titrage complexométrique.** Par H. Winter et N. Zaprianoff, 1984, 29 pages.

Cette étude décrit le phototitrage complexométrique (EDTA) de Ca et Mg dans les calcaires, dolomites et magnésites sur titrateur automatique. Un photomètre enregistre les points de virage qui sont enregistrés de façon différentielle sur un potentiographe.

83-RA-006 **Développement et construction d'un suppresseur AFS tubulaire pour la chromatographie anionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1983, 15 pages.

On décrit la construction d'un suppresseur tubulaire pour la chromatographie anionique qui utilise le même genre de fibre grenue à billes tassées que le suppresseur AFS de la Compagnie DIONEX. On trouve également un test statistique qui démontre les meilleures précisions des résultats obtenus avec notre suppresseur tubulaire par rapport au suppresseur DIONEX.

83-RA-005 **Modification de certaines conditions opératoires lors de l'analyse des solutions aqueuses par chromatographie ionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1983, 36 pages.

Cette étude a été faite dans le but d'obtenir un meilleur rendement au dosage des anions communs en travaillant avec une élution plus délicate. Le rapport est un guide pratique pour le choix de l'éluant approprié en fonction des anions et de leurs concentrations à doser.

83-RA-004 **Dosage d'ultra-traces de Rh, Pd et Pt par spectrométrie d'absorption atomique.** Par C. DeBlois et A. Tremblay, 1984, 40 pages.

Cette méthode devra être appliquée au dosage des platénoïdes (Rh, Pd, Pt) concentrés dans des billes de métaux précieux produites par pyroanalyse. Le dosage s'effectue en milieu KCN-KOH par spectrométrie d'absorption atomique.

83-RA-004-1 **Dosage d'ultra-traces de Rh, Pd et Pt par spectrométrie d'absorption atomique: préconcentration pyrométallurgique et récupération.** Par C. DeBlois, A. Tremblay et P. Plourde, 1984, 50 pages.

On propose l'utilisation de la pyroanalyse pour préconcentrer le rhodium, le palladium et la platine dans une bille d'or ou d'argent préalablement à leur dosage par SAA. La technique utilisée est excellente pour la récupération du Pd et du Pt. De nombreux résultats et observations nous ont permis d'identifier et de discerner les problèmes majeurs rencontrés pour le rhodium.

83-RA-003 **Qualité et composition des billes de métaux précieux produites par pyroanalyse.** Par R. LeHouillier, N. Rhéaume et P. Plourde, 1983, 76 pages.

Une étude des cycles de fusion et de coupellation ainsi que de la qualité des billes d'or et d'argent produites par pyroanalyse met en évidence les problèmes associés à cette technique analytique.

83-RA-001 **Application du spectromètre ICP-9000 à l'analyse des constituants majeurs et mineurs des roches.** Par J. Guimont, C. Tremblay et G. Vallières, 1983, 139 pages (rapport interne).

On donne le détail des travaux exécutés et des résultats obtenus dans l'élaboration d'une méthode d'analyse simultanée des constituants majeurs et mineurs dans les roches à l'aide du spectromètre ICP-9000.

83-PL-001 **Informatisation de la saisie des données provenant des divers appareils de mesure.** Par R. Gagné et A. Labonté, 1977, 18 pages.

Dans ce document, on traite de l'informatisation de la saisie des données provenant des divers appareils de mesure tels que le fluoromètre, l'analyseur de mesure et les appareils d'absorption atomique. On y détaille le cheminement des données de l'instrument de mesure à l'ordinateur central.

82-RA-024 **Dosage d'ultra-traces d'or et d'argent dans les roches par SAA suite à une préconcentration par pyroanalyse.** Par R. LeHouillier et N. Rhéaume, 1983, 36 pages.

Une préconcentration par pyroanalyse de l'or et de l'argent suivie d'une mise en solution de la bille de métaux précieux en milieu acide puis en milieu alcalin permet de doser ces métaux à des niveaux de 15 ppb pour l'or et de 2 ppb pour l'argent en l'absence de contamination.

82-RA-016 **Dosage d'arsenic dans les sédiments, les roches et les eaux par spectrométrie d'absorption atomique.** Par J. Guimont et N. Rhéaume, 1982, 33 pages (rapport interne).

On décrit des méthodes pour doser l'arsenic dans des eaux et des substances minérales par génération d'hydrures (Varian, modèle-65) On y présente une étude d'interférences ainsi que les principales caractéristiques des méthodes.

82-RA-013 **Dosage des constituants majeurs et mineurs dans les roches par spectrométrie d'absorption atomique.** Par J. Guimont, 1982, 153 pages (rapport interne).

Cet ouvrage est une compilation de neuf études différentes. Pour chacun des éléments considérés, on retrouve tous les détails qui sont pertinents au dosage par SAA.

82-RA-012 **Dosage du carbone total et du carbone inorganique dans les eaux souterraines par infrarouge.** Par J. Guimont et G. Tremblay, 1982, 13 pages (rapport interne).

On étudie la spécificité, la fiabilité et la précision d'une méthode de dosage des différentes formes de carbone dans des échantillons d'eau à l'aide d'un analyseur Beckman, modèle 915B Tocamaster.

82-RA-011 **Contamination des échantillons de roches ou de minerais lors du broyage.** Par J. Guimont, R. Lambert et C. Tremblay, 1982, 9 pages (rapport interne).

On évalue l'importance des divers contaminants introduits dans des échantillons de roches lors de leur préparation avec divers types d'appareils de broyage et de pulvérisation.

82-RA-002 **Dosage séquentiel de fluorure, chlorure, phosphate et sulfate dans les eaux souterraines par chromatographie ionique.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1982, 31 pages.

Une introduction à la chromatographie ionique est présentée en utilisant comme exemple, le dosage séquentiel de quatre anions communs dans les eaux souterraines. La précision et les limites de détection sont indiquées; on trouve également la description détaillée de la méthode du dosage.

82-RA-001 **Dosage du carbone graphitique dans des concentrés et des minerais.** Par J. Guimont, H. Winter et G. Tremblay, 1982, 14 pages (rapport interne).

On présente une méthode pour doser avec précision le graphite dans des concentrés. On discute de la fiabilité et de la précision de la méthode proposée.

AC-82-6 **Dosage de l'alumine 308 dans les raffinats et les liqueurs de lavage.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1982, 22 pages.

Le but de cette étude est de vérifier si on peut appliquer la méthode de General Mills du dosage de l'alumine 336 au dosage de l'alumine 308 (extraction de H_2SO_4 des acides usés).

AC-82-5 **Précision des dosages de carbone graphitique.** Par H. Winter et M.-B. Gauvreau, 1982, 14 pages.

Étude statistique qui évalue la précision des dosages rapides du carbone total et graphitique par combustion et absorption infrarouge sur analyseur LECO.

AC-82-1 **Rapport sur le dosage du rhodium dans les roches et minerais par absorption atomique après concentration par pyroanalyse.** Par R. Brindamour, P. Plourde, R. Genest et J.-P. Lemay, 1982, 16 pages.

Dosage du rhodium par attaque acide après une concentration par pyroanalyse par la spectrométrie d'absorption atomique.

81-RA-05 **Étude sur le dosage du bismuth, de l'arsenic et de l'antimoine dans les sédiments par spectrométrie d'émission atomique au plasma à l'aide du canal variable n + 1.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1981, 13 pages (rapport interne).

On étudie la possibilité d'ajouter par l'intermédiaire du canal variable (n + 1) des éléments tels Bi, As ou Sb à la séquence des éléments dosés simultanément par ICP dans des échantillons de sédiments.

81-RA-04 **Application de la spectrométrie d'émission atomique au plasma à l'analyse des roches - Partie 1: Constituants majeurs et mineurs.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1982, 57 pages (rapport interne).

On donne le détail des travaux de mise au point d'une méthode permettant l'analyse simultanée des constituants majeurs et mineurs dans les roches par SEAP.

81-RA-03 **Rapport sur le projet pilote d'analyse d'échantillons de sédiments par spectrométrie d'émission atomique au plasma.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1982, 15 pages (rapport interne).

Ce rapport présente une évaluation suite à l'application de la spectrométrie ICP à l'analyse de 3 700 échantillons de sédiments de ruisseaux. On y retrouve divers commentaires pertinents ainsi qu'une comparaison de résultats avec une autre technique.

80-RA-02 **Informatisation de la saisie des données provenant du spectromètre d'émission au plasma.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1980, 13 pages (rapport interne).

On décrit le système informatisé permettant la saisie, la transformation et la transmission des données géochimiques. On suggère aussi une expansion éventuelle du système.

AC-80-16 **Dosage du bore dans les eaux souterraines et les eaux de surfaces.** Par J. Guimont et J. Bélanger, 1980, 11 pages.

On retrouve, en plus de la description de la méthode, une étude des interférences de même que le détail des divers paramètres et caractéristiques de la méthode.

AC-80-15 **Dosage de l'uranium dans les roches et les sédiments.** Par J. Guimont et M. Morency, 1980, 21 pages.

On décrit une méthode fluorimétrique permettant de doser l'uranium au niveau de traces dans diverses substances minérales. On y présente une étude d'interférences ainsi que les principales caractéristiques des méthodes.

AC-80-8 **La précision des dosages en chimie générale.** Par H. Winter, 1980, 16 pages.

Étude ayant pour but l'évaluation statistique de la justesse et de la répétabilité des dosages des éléments réguliers exécutés dans la division de chimie générale. On utilise une gamme d'échantillons certifiés de référence.

AC-79-14 **Étude sur le dosage de Na, K, Mg et Ca dans les eaux interstitielles.** Par J. Guimont et N. Rhéaume, 1979, 17 pages.

On décrit des méthodes pour doser divers éléments dans des eaux souterraines. On y présente une étude d'interférences ainsi que les principales caractéristiques des méthodes.

AC-79-13 **Dosage de sulfate dans les eaux par spectrométrie d'absorption atomique indirecte.** Par J. Guimont et N. Rhéaume, 1979, 21 pages.

On retrouve, en plus de la description de la méthode, une étude des interférences, une description des caractéristiques de la méthode ainsi qu'une comparaison avec d'autres techniques.

AC-79-7 **Dosage du NH_4^+ à l'aide de l'électrode spécifique à l'ammoniaque ("Gas Sensing Ammonia Electrode").** Par H. Winter, 1979, 13 pages.

On décrit, avec tous les détails, une méthode permettant le dosage de l'ammonium par électrode spécifique. On y trouve, en plus des diverses caractéristiques, une étude des interférences.

AC-78-12 **Dosage de l'uranium dans les eaux.** Par J. Guimont et C. Tremblay, 1978, 32 pages.

On décrit une méthode fluorimétrique permettant de doser des ultra-traces d'uranium dans les eaux.

AC-77-11 **Étude sur le dosage d'éléments-traces dans les roches et les sédiments.** Par J. Guimont, 1977, 40 pages.

On décrit les conditions opératoires requises pour le dosage d'une quinzaine d'éléments-traces dans des roches et des sédiments.

AC-77-9 **Modification des méthodes de Kaufman dans l'analyse des sels bruts et purifiés.** Par H. Winter, 1977, 11 pages.

L'étude présente un mode opératoire détaillé pour les dosages modifiés de H_2O, insolubles dans H_2O, SO_4^{2-} et Cl^- dans les sels. Surtout le Cl^- en hautes teneurs se dose très précisément par potentiométrie différentielle. Les paramètres statistiques pour la détermination du Cl^- sont indiqués.

AC-77-2 **Étude sur le dosage du potassium, du calcium et du magnésium dans la partie soluble des échantillons de sel.** Par M. Pichette, J. Guimont et N. Rhéaume, 1977, 20 pages.

L'étude des éléments susceptibles d'interférer dans le dosage, par spectrométrie d'absorption atomique, du K, Ca et du Mg dans les échantillons de sel a été faite. Les interférences sont corrigées par l'addition de lanthane. Les régions d'opération sont vastes et les limites de détection sont suffisamment basses pour ce type d'échantillon.

AC-76-10 **Dosage de l'arsenic dans les roches, les sédiments et les eaux par spectrométrie d'absorption atomique.** Par J. Guimont et N. Rhéaume, 1976, 36 pages.

On décrit des méthodes pour doser l'arsenic dans des eaux et des substances minérales par SAA. On y présente une étude d'interférences ainsi que les principales caractéristiques des méthodes.

ANALYSE MINÉRALE (CHIMIE) - CONFÉRENCES

86-RA-013 **ICP/AES et SAA: un choix difficile.** Par C. De Blois, 1986, 16 pages.

On compare les deux techniques d'analyse à partir des mêmes critères: facilité d'opération, efficacité, interférences, sensibilité et coûts.

84-RA-008 **Total Cyanide Determination in Leachates and Effluents of Noble Metal Cyanidation.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1984, 37 pages.

Cette conférence présente la distillation en milieu acide pour dissocier les cyanures complexes des métaux. Après absorption du HCN dans l'alcali, on dose le cyanure par: titrage électrochimique automatisé, potentiométrie à ion spécifique, spectrophotométrie ou chromatographie ionique. (Texte en anglais)

83-RA-012 **Electrochemical Determination of Some Major and Minor Constituents in Metallurgical and Geological Samples.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1983, 27 pages.

Conférence sur le titrage automatique. Dans le but de déterminer TiO_2, FeO, Fe et As dans les échantillons métallurgiques et géologiques, on a modifié des titrages conventionnels pour les exécuter de façon électrochimique sur différents systèmes de titrage automatique. (Texte en anglais)

82-RA-018 **Chromatography of Minor and Trace Ions in Geochemical Waters and Metallurgical Solutions.** Par H. Winter et G. Tremblay, 1982, 30 pages.

Conférence sur la chromatographie ionique qui sert pour doser F^-, Cl^-, PO_4^{-3} et SO_4 dans les eaux souterraines (géochimie); les

mêmes anions plus NO_2^-, NO_3^-, CN^- et le cation NH_4^+ sont dosés dans les liquides de lixiviation et de lavage (métallurgie). On présente des données sur la répétabilité des résultats de même que sur la récupération. (Texte en anglais)

163-C **Correction for Loss on Ignition in Fused Glass Buttons.** 25ème Conférence annuelle sur les rayons-X à Denver, Colorado. Par R. LeHouillier, 3-7 août 1976, 11 pages.

Lors de la fusion d'un échantillon avec un fondant approprié pour obtenir une perle de fusion destinée à l'analyse par spectrométrie des rayons-X, certains des constituants (H_2O, CO_2) sont perdus par décomposition ou évaporation. Cette perte entraîne une perle de masse plus faible ce qui a pour effet d'augmenter les intensités mesurées. La perte au feu peut être traitée tout comme un élément et elle est donc indéterminable simultanément avec la composition de l'échantillon par spectromètre des rayons-X. (Texte en anglais)

ANALYSE MINÉRALE (CHIMIE) - PUBLICATIONS

AC-11 (**) **Méthodes de dosage de diverses substances minérales par SAA et par SEAP.** Par R. Gagné et J. Guimont, 1986, 420 pages.

Répertoire de méthodes d'analyse par SAA et SEA utilisées dans la division plasma du CRM.

AC-10 **Méthodes de dosage de métaux précieux dans diverses substances minérales.** Par R. Brindamour et R. LeHouillier, 1986, 63 pages.

Ce feuillet renferme plusieurs méthodes d'analyse pour l'or, l'argent, le platine, le palladium et le rhodium dans diverses substances minérales.

164-P **Use of Drierite Trap to Extend the Lifetime of Vapor Generation Absorption Cell.** Varian Instrument at work, no AA-65. Par R. LeHouillier, octobre 1986, 5 pages.

On décrit le moyen de prolonger la vie utile des cellules de quartz utilisées en génération d'hydrures. Les cellules sont utilisées pour les dosages d'arsenic, de sélénium et de tellure. Une trappe de diérite capte les vapeurs alcalines responsables de la détérioration des cellules. (Texte en anglais)

** AC : Cahier de méthode d'analyse publié par le CRM (MER).
(repert-12.12)

165-P **Alkaline Cyanide Medium for the Determination of Precious Metal by Atomic Absorption Spectrometry.** Analyst, vol. III. Par R. LeHouillier et C. De Blois, mars 1986, 4 pages.

On présente une méthode pour doser le platine, le palladium et le rhodium par SAA suite à une préconcentration par pyroanalyse. La bille produite est dissoute à l'aide d'une solution de cyanure de potassium préalablement au dosage. (Texte en anglais)

166-P **La pyroanalyse de l'or et de l'argent. La qualité et la composition des billes.** Canadian Metallur. quart., vol. 23, no 4. Par R. LeHouillier, 1984, 13 pages.

Il s'agit d'un document de base qui passe en revue et explique toutes les étapes de la pyroanalyse utilisée comme technique d'analyse pour l'or et l'argent.

AC-8 **Méthodes d'analyse des roches et des minerais par spectrométrie d'absorption atomique.** Par R. Brindamour et J. Guimont, 1983, 207 pages.

Méthodes d'attaque et de mise en solution de différents éléments en vue d'analyser par spectrométrie d'absorption.

AC-7 **Application de la spectrométrie d'émission atomique au plasma à l'analyse des sédiments de ruisseaux.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1981, 59 pages (publication du MER).

Description complète des diverses procédures et paramètres utilisés dans l'analyse des sédiments par SEAP.

AC-6 **Analyse d'échantillons géochimiques par spectrométrie d'émission atomique au plasma.** Par J. Guimont, A. Labonté et C. Tremblay, 1981, 220 pages (publication du MER).

Etude détaillée concernant les diverses applications de l'ICP à l'analyse de divers types de substances minérales.

AC-1 **Méthodes d'analyse chimique des minerais et des silicates.** Par J. Gagnon, 1976, 190 pages.

Répertoire de méthodes d'analyse chimique utilisées au service de la Chimie du CRM.

XIII

ANALYSE MINÉRALE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE)

- RAPPORTS TECHNIOUES
- PUBLICATIONS

ANALYSE MINÉRALE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) - RAPPORTS TECHNIQUES

84-PE-011 **Étude pour l'achat d'un système de micro-analyse.** Par J.-F. Wilhelmy, mars 1985, 544 pages.

Après avoir justifié la configuration désirée du système de micro-analyse à acquérir, cette étude compare les deux principaux groupes d'appareils proposés par les fournisseurs. Il s'agit des systèmes Cambridge-Quantimet - Linh - Microspec d'une part et des systèmes Jéol-Zeiss-Tracor Northern d'autre part.

83-Sp-012 **Informatisation du traitement des données sur les courbes d'étalonnage.** Par J. Boivin, 1984, 17 pages.

Traitement informatique des données d'un instrument incluant la saisie des données, leur transformation, le montage d'une courbe de calibration, deux diagnostics (numérique et graphique) de la qualité de l'ajustement, le calcul de la concentration et l'impression des résultats. Programme disponible pour ordinateur Apple II.

83-Sp-014 **Méthodes d'analyse des roches et des minerais en spectrométrie des solides.** Par Jacques Boivin, 1984, 108 pages.

Contient les méthodes les plus couramment utilisées en analyse par fluorescence des rayons-X et par spectrographie d'émission optique.

83-Sp-002 **Étude pour l'achat d'un spectromètre à rayons-X automatisé.** Par S. Turmel, 1983, 63 pages.

Ce document constitue une évaluation de différents spectromètres à rayons-X disponibles sur le marché. Des comparaisons sont établies entre différents systèmes.

ANALYSE MINÉRALE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) - PUBLICATIONS

167-P **X-Ray Fluorescence Analysis of Iron Ore Concentrates.** Par S. Turmel et C. Samson, 1984, X-ray Spectrometry, vol. 13, no 2, 4 pages.

Cette publication traite d'une méthode d'analyse par spectromètre des rayons-X pour des échantillons de concentrés de fer. (Texte en anglais)

168-P **X-ray Fluorescence Analysis of Borate Fusion Bottons with Unknow Sample Flux Ratio.** Par S. Turmel, R. LeHoullier et F. Claisse, 1978, Canadian Journal of Spectroscopy, vol. 23, no 4, 5 pages.

Cet article décrit une méthode d'analyse par spectrométrie des rayons-X où la pesée de l'échantillon et du fondant est éliminée. Des coëfficients de correction mathématique sont utilisés pour calculer les résultats. (Texte en anglais)

XIV

RECHERCHE ANALYTIQUE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE)

- RAPPORTS TECHNIQUES
- CONFÉRENCE

RECHERCHE ANALYTIQUE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) - RAPPORTS TECHNIQUES

84-Sp-002 **Application de la spectrométrie des rayons-X à l'analyse des roches et minerais aux matières variées.** Par J. Boivin, février 1986, 22 pages.

On décrit une méthode analytique qui permet de couvrir une gamme très étendue de concentrations dans des roches et minerais. La méthode de préparation se fait par fusion et les paramètres de dilution ont été optimisés. La procédure de calcul implique l'exécution du logiciel fourni par Criss Software qui résoud numériquement l'équation exacte de Sherman liant les intensités aux concentrations. Diverses modifications de type informatique sont décritent pour en permettre l'exécution semi-automatique.

85-Sp-002 **Transmission directe des résultats acquis sur le spectromètre XRF-8420 vers le système de gestion des données analytiques du CRM.** Par J. Boivin, septembre 1985, 22 pages.

On décrit la procédure utilisée pour effectuer la transmission directe des résultats analytiques acquis sur le spectromètre XRF-8420 (PDP 11/23 Plus) vers le système de gestion des données analytiques du CRM (IBM 36). La structure d'accueil des données est décrite ailleurs (rapport 85-Ii-002).

En plus de supprimer le temps autrefois dévolu à l'entrée manuelle des résultats qui représentait jusqu'à 20% du coût analytique, cette procédure élimine les erreurs de transcription liées aux opérations manuelles.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une intégration poussée de notre instrumentation analytique et informatique.

84-DX-007 **Étude de familiarisation avec le nouveau diffractomètre à rayons-X (Rigaku).** Par J.-F. Wilhelmy, juin 1985, 25 pages.

Cette étude présente les grandes composantes du diffractomètre de rayons-X Rigaku installé en janvier 1985 au CRM. Divers exemples d'applications sont aussi présentés. Une attention spéciale est portée aux programmes d'interprétation des diffractogrammes (analyse qualitative).

84-Sp-001 **Étude de familiarisation avec le nouveau spectromètre à rayons-X automatisé (XRF-8420).** Par J. Boivin, avril 1985, 34 pages.

Dans ce rapport, dit de familiarisation avec le spectromètre XRF-8420 de la compagnie ARL, on trouvera une description sommaire de l'instrument et diverses mesures sur les performances de l'instrument: mesures de résolution, de profil d'énergie, de stabilité à court et moyen termes, de correction linéarisante pour les détecteurs. Pour illustrer l'utilisation du DPS dans le montage d'une analyse, on donne l'exemple du Te.

D'une façon générale, l'instrument présente d'excellentes performances et rencontre les normes annoncées par le fabricant. Cependant, le point faible du XRF-8420, tel celui qui est installé au CRM, demeure la fiabilité.

84-Sp-004 **Application de la spectrométrie des rayons-X au dosage d'éléments en traces dans les roches.** Par J. Boivin, février 1985, 37 pages.

Ce rapport renferme les méthodes actuellement utilisées à la division de la fluorescence-X pour l'estimation par spectrométrie des rayons-X des teneurs en trace dans les roches.

Les éléments considérés sont: Ba, Ce, Cl, La, Nb, Rl, Sb, Se, Sn, Sr, Ta, Th, U, Y, Zr, W.

84-Pe-023 **Cahier de méthode en minéralogie alluvionnaire.** Par J.-F. Wilhelmy, février 1985, 25 pages.

L'auteur présente dans ce document la méthodologie utilisée au Centre de Recherches minérales en minéralogie alluvionnaire. Chaque étape de la méthode y est décrite ainsi que l'ensemble des instruments utilisés.

169-R **Réduction des effets d'orientation dans le dosage des minéraux phylliteux par diffraction-X par la méthode de l'aérosol.** Par M. Tremblay et J. Carignan, 1985, 29 pages.

Les auteurs présentent une méthode de préparation d'échantillons pour diminuer les effets d'orientation préférentielle lors de l'analyse par diffraction-X. L'utilisation d'un plastique en aérosol s'est révélée efficace. Ce projet a été réalisé par le Centre d'étude sur les ressources minérales à Chicoutimi.

RECHERCHE ANALYTIQUE (PHYSIQUE-MINÉRALOGIE) - CONFÉRENCE

170-C **Physique des rayons-X.** Conférence prononcée lors du Colloque sur l'analyse par fluorescence-X, les 19 et 20 novembre 1985, à Québec.

Ce texte présente les caractéristiques physiques importantes à connaître pour la compréhension de l'analyse par fluorescence-X. On passe en revue les paramètres instrumentaux: géométrie, distribution spectrale d'excitation, etc. et les paramètres d'interaction rayonnement-matière: absorption, fluorescence secondaire, etc.

XV

TECHNOLOGIE MINIÈRE

- RAPPORTS TECHNIQUES

TECHNOLOGIE MINIÈRE - RAPPORTS TECHNIQUES

STM-304 **Guide d'utilisation du boulonnage.** Par P. Choquet, janvier 1987, 268 pages.

Ce document fut réalisé par M. Pierre Choquet, professeur au Département des mines et métallurgie de l'Université Laval, à la demande du Centre de Recherches minérales. Il est le fruit de trois ans de travaux et de recherches menés dans les mines du Québec et s'adresse aux exploitants souterrains de roches dures et fissurées qu'on retrouve dans l'Est du Canada. Ce guide vise à aider l'exploitant minier à améliorer la qualité du soutènement et de ses excavations par une meilleure utilisation du boulonnage et de ses composantes.

STM-647 **Colloque sur l'ingénierie des piliers de surface.** Par J.-M. Robert et L. B. Leroux, novembre 1986, 334 pages.

Ce document contient l'intégral des conférences prononcées et des discussions qui ont eu lieu lors de ce colloque organisé par le Centre de Recherches minérales en collaboration avec l'Association des Mines de métaux du Québec Inc., et le Centre Canadien de la technologie des Minéraux et de l'Energie.

STM-642 **Stockage souterrain d'air comprimé.** Par. J.-G. Dionne, 1986, 32 pages.

Ce document explique les exemples pratiques du stockage d'air comprimé en souterrain connus au Canada.

Ces différents exemples montrent les avantages du stockage même s'il y a des coûts ou économies difficilement chiffrables.

STM-641-C **Colloque sur les équipements miniers souterrains... évolution à venir.** Par J.M. Robert et L.B. Leroux, novembre 1986, 256 pages.

Ce document contient l'intégral des conférences prononcées et des discussions qui ont eu lieu lors de ce colloque organisé par le Centre de Recherches minérales en collaboration avec l'Association des Mines de Métaux du Québec Inc., et le Centre Canadien de la technologie des Minéraux et de l'Energie.

STM-641 **Les besoins en équipements miniers des exploitants de mines souterraines.** Par J.-M. Robert, 1986, 15 pages.

Le rapport contient les résultats d'une enquête menée auprès de 46 compagnies minières au cours des mois de mai, juin et juillet 1986. Cette enquête visait à identifier et définir les besoins immédiats et futurs en équipements miniers des exploitants québécois de mines souterraines.

STM-567 **Guide d'ingénierie pour la conception des piliers de surface.** Par D. Labrie et le Groupe-Conseil Roche Ltée, novembre 1986, 174 pages.

Ce document fut réalisé grâce au soutien financier du Centre de Recherches Minérales et à l'intérêt manifesté par l'Association des Mines de Métaux du Québec Inc. Il concrétise plusieurs années d'efforts pour doter l'industrie minérale québécoise d'un outil de dimensionnement adapté aux conditions des mines souterraines. Il donne à l'ingénieur concerné des outils de travail pour supporter son cheminement et concevoir sa réalisation.

STM-554 **La technologie au service de l'industrie.** Par D. Côte, septembre 1986, 83 pages.

Ce document présente le Service de technologie minière qui relève du Centre de Recherches minérales et dont le mandat est d'aider l'industrie minière à optimiser la rentabilité de ses entreprises. Pour mener à bien son mandat le STM rend des services dans trois domaines: le Contrôle du terrain, le Génie industriel minier et l'Informatique appliquée.

STM-520(1) **Identification des conditions de terrain.** Traduction française du manuel no. 4 du MAPAO. Par J.M. Robert, janvier 1986, 65 pages.

Ce manuel est rédigé afin d'aider le personnel minier, susceptible d'effectuer des inspections destinées à identifier les conditions de terrain.

STM-520(2) **Méthodes de contrôle de terrain.** Traduction française du manuel no. 4 du MAPAO. Par J.M. Robert, août 1986, 77 pages.

Ce manuel vise à familiariser l'auteur avec certaines méthodes de contrôle de terrain potentiellement dangereuses et susceptibles d'entraîner des chutes de blocs ou des coups de charge. Ces méthodes sont: le purgeage, le soutènement, l'abattage contrôlé, la libération des contraintes et la méthode d'exploitation.

STM-442 **Procédures d'essais standard avec l'appareil de traction pour boulons d'ancrage RPT-30 (Bulletin technologique no 2).** Par. L. Marcoux, 1986, 66 pages.

Depuis plusieurs années, l'utilisation du boulon à ancrage ponctuel se fait systématiquement par l'industrie minière. Parfois, l'efficacité réelle de ce support laisse à désirer et il faut en vérifier les performances par des essais à court ou à long terme.

Un essai à court terme couramment utilisé, quoique peu courant au Québec, est l'essai de traction. Celui-ci permet d'évaluer les paramètres de tension, la limite élastique, la limite ultime et la capacité d'ancrage de la coquille par la mesure du déplacement par unité de charge. L'appareil RPT-30 utilisé par le service de Technologie minière pour les essais de traction, sert aussi pour tester d'autres types de support, comme les câbles cimentés et les rebars scellés à la résine. Seule l'interprétation des résultats diffèrent.

STM-AT-451 **Enfouissement des déchets toxiques dans des puits profonds.** Par J.-G. Dionne, 1985, 24 pages.

Inventaire international pour trouver une solution économique d'enfouissement par trou profond de déchets acides liquides suite à un traitement de minerai.

Il s'agit également de savoir s'il y a dans la région de Tracy-Sorel une formation géologique propice en profondeur pouvant neutraliser un tel déchet.

STM-304-2 **Rapport des visites de mines effectuées en 1984 dans le cadre du projet: Guide d'utilisation du boulonnage.** Par P. Choquet, 1985, 39 pages.

Ce rapport décrit les caractéristiques du boulonnage, recensées dans treize mines souterraines québécoises au cours de l'été 1984. Les données recueillies sont discutées de manière à souligner les pratiques observées de façon générale dans toutes les mines, mais aussi dans le but d'identifier de nouvelles pratiques qui font leur preuve actuellement et qui pourraient être généralisées.

STM-644 **Guide technique et d'inspection des machines d'extraction.** Par R. Demers, février 1984, 377 pages.

On retrouve dans de document les modèles de treuil de hissage utilisés, dans les mines souterraines du Québec, avec la description des embrayages, des différents types de freins et de leurs dispositifs de sécurité qu'il faut vérifier au moment de l'entretien. Ce guide contient également un lexique pour l'usage d'une machine d'extraction.

STM-344 **Végétation des terrils miniers sulfureux.** Par J.-G. Dionne, 1984, 34 pages.

Synthèse des travaux de recherche concernant la végétation des terrils sulfureux situés sur les terres de la couronne et sur les sites de mines abandonnés.

On y trouve beaucoup d'exemples de solutions suite à la recherche ou de moyens pratiques de solutions non résolus par la recherche.

STM-307 **Rationalisation de la consommation énergétique dans les mines du Québec: une proposition d'action.** Par J.-G. Dionne, 1984, 30 pages.

Un inventaire de l'usage de l'énergie sous forme électrique, gazeuse et pétrolière a été fait à des endroits précis et avec ses coûts dans l'industrie minière du Québec.

Pour diminuer les coûts, on présente des exemples de solutions possibles.

Enfin, les programmes d'aide gouvernementaux à la conversion d'énergie sont considérés.

XVI

CRM (GÉNÉRAL)

- RAPPORTS
- CONFÉRENCES

CRM - RAPPORTS

171-R **Conférences et discussions du colloque: "La recherche technologique et l'amiante: bilan et perspectives".** Par L. Blais-Leroux, 1986, 438 pages.

Ce document est une compilation des conférences prononcées et des discussions qui ont eu lieu lors de ce colloque tenu à Québec, les 7 et 8 octobre 1986.

172-R **Guide de présentation des propositions de recherches soumises au Centre de Recherches minérales.** Par A. Allard, 1986, 41 pages.

(++) Dans ce document, on retrouve toutes les indications sur la façon de présenter une offre de service en vue d'obtenir une contribution financière de la part du CRM pour la réalisation d'un projet de recherche. Ces informations s'adressent aux universités, cégeps, consultants et industries.

173-R **Conférences et discussions du colloque: "La recherche minérale: son impact sur la rentabilité".** Par L. Blais-Leroux, 1986, 513 pages.

Ce volume contient les textes des conférences prononcées et les discussions qui ont eu lieu lors de ce colloque tenu à Québec, les 18 et 19 février 1986.

174-R **Conférences et discussions du colloque: "Les minéraux industriels du Québec: ressources d'avenir".** Par L. Blais-Leroux, 1985, 414 pages.

Ce document contient les textes des conférences prononcées et les discussions qui ont eu lieu lors de ce colloque tenu à Québec, les 30, 31 octobre et 1er novembre 1985.

175-R **Conférences et discussions du colloque: "L'informatique appliquée à l'industrie minérale du Québec".** Par L. Blais-Leroux, 1985, 694 pages (deux volumes).

Ce document reproduit intégralement les conférences prononcées lors du colloque tenu à Rouyn, les 12, 13 et 14 mars 1985. Il rapporte également les discussions qui ont suivi les conférences et celles qui ont eu lieu en atelier et en réunion générale.

176-R **Conférences et discussions du colloque: "Les méthodes d'analyse par fluorescence des rayons X".** Par L. Blais-Leroux, 1985, 181 pages.

(++) Rapport offert gratuitement sur demande.

Ce document contient l'ensemble des conférences prononcées et des discussions qui ont lieu lors du colloque tenu à Québec, les 19 et 20 novembre.

177-R **Assistance technologique dans le domaine minéral au Québec depuis 1881.** Par C. A. Olivier, 1985, 173 pages.

L'auteur de ce document relate les principaux faits qui ont amené le gouvernement du Québec à s'impliquer dans le domaine de l'analyse et de la recherche minérale et cela depuis 1881, date de l'engagement de Joseph Obalski à titre d'ingénieur des mines de la province de Québec.

178-R **Inventaire de la recherche minérale financée dans les universités et collèges du Québec pour la période 1980-85.** Par G. Gauthier, 1985, 109 pages.

Cette publication donne une image détaillée des projets de recherche minérale réalisée au Québec. Elle permet de situer la recherche minérale, de savoir quelles institutions réalisent tels ou tels projets et dans quels secteurs: minéralurgie, métallurgie, exploitation minière et enfin de déterminer quels organismes financent ces projets.

179-R **Enquête auprès de l'industrie minière du Québec sur les utilisations de l'informatique dans les mines souterraines.** Par R. Dufour, M. David, Y. Lizotte et J. de Villier, du Centre de développement technologique de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1985, 180 pages.

Les auteurs de cette étude décrivent ce qu'ils ont appris de leurs rencontres avec les exploitants miniers au sujet de l'utilisation de l'informatique dans leurs opérations souterraines. Les informations recueillies leur a permis de faire plusieurs recommandations importantes.

2224 **Transformation des substances minérales québécoises (mythes et possibilités).** Par G. Gabra et G.-H. Cloutier, 1985, 125 pages.

Ce document vise à faire le point sur chaque substance minérale produite sur le territoire. Il présente les régions productrices, le niveau de production, le degré de transformation effectuée au Québec et les projets de recherche et développement à l'étude au CRM ou ailleurs au Québec.

Lorsqu'elles s'avèrent disponibles, les données rapportées dans ce document datent de 1984.

180-R **Inventaire des besoins et des disponibilités en recherches minérales dans la région du Saguenay/Lac St-Jean/Chibougamau et Chapais.** Par l'Université du Québec à Chicoutimi, 1984, 195 pages.

Ce rapport décrit en détail les ressources humaines et matérielles que l'on retrouve dans cette grande région. Les ressources humaines scientifiques reliées à la recherche minérale sont concentrées à l'UQAC et au Centre de Recherche de l'Alcan. La région de Chibougamau-Chapais avec ses minéraux métalliques et la région du Saguenay/Lac-St-Jean avec ses minéraux industriels sont "sous-équipés" en moyens de recherche et développement.

181-R **Compte rendu d'un Colloque sur "La recherche minérale des années '80 au Québec - Où en sommes-nous?".** Colloque tenu à Québec les 15 et 16 février 1983, 416 pages.

Ce document contient les textes complets des conférences présentées lors de ce colloque et des discussions enregistrées à la suite des conférences. Il donne également l'essentiel du débat de clôture présenté en table ronde.

182-R **Rôle du ministère de l'Energie et des Ressources en recherche minérale.** Février 1983, 219 pages.

Ce document expose le rôle et les éléments de problématiques de la recherche minérale au Québec et situe ensuite les intervenants en recherche dans les différentes substances. Ce document décrit largement l'implication du CRM en recherche minérale en élaborant sur ses objectifs, ses orientations et ses ressources prévues pour les années 1983-86.

CRM - CONFÉRENCES

183-C **Les principaux intervenants dans le domaine de la recherche sur l'amiante, au Québec et ailleurs.** Colloque sur "La recherche technologique et l'amiante: bilan et perspectives", tenu à Québec les 7 et 8 octobre 1986. Par G. Castonguay, 1986, 30 pages.

L'auteur fait un retour en arrière et examine la situation qui prévalait au Québec et au Canada au cours des années 1973 à 1978. Ensuite, il examine la période de 1978 à 1985. Enfin, il jette un coup d'oeil sur les autres pays pour connaître l'évolution de la recherche technologique sur l'amiante dans le monde.

184-C **Est-ce que la formation des étudiants du premier cycle correspond aux besoins de l'industrie.** Par R. LeHouillier, 1984, 5 pages.

Les objectifs de tout organisme de R/D sont présentés et discutés. Les qualités et la formation ainsi que les critères de sélection d'un chercheur sont abordés.

185-C **Le rôle du CRM - Colloque sur "La recherche minérale des années '80 au Québec - Où en sommes-nous?"** Par A. Claveau, Québec, 16 février 1983, 18 pages.

Après un bref historique de l'évolution du CRM au cours des années, son rôle en recherche minérale au Québec est élaboré. On y décrit son mandat, ses objectifs, son personnel, son budget, ses principales activités, son fonctionnement et quelques-unes de ses réalisations marquantes.

186-C **Besoins et disponibilités des ressources humaines pour affronter les nouveaux défis en recherche minérale au Québec.** 3ème Colloque sur l'industrie minérale et l'exploration au Québec, Université Laval. Par M.D. Everell, Québec, 26 et 27 octobre 1981, 29 pages.

Le texte traite de l'organisation de la recherche minérale au Québec. Il fait état des besoins en ressources humaines à cet égard. Les défis à relever sont nombreux dans les domaines du fer, de l'amiante, du cuivre, etc. L'implication en recherche minérale devra être accentuée et diverses mesures sont identifiées pour combler les besoins futurs.

188-C **Le Centre de Recherches minérales - Outil de développement pour l'industrie minérale du Québec.** Réunion du district no 2 de l'ICMM, Val d'Or. Par M.D. Everell, Québec, 28 au 30 septembre 1981, 60 pages.

Le Centre de Recherches minérales (CRM) est un organisme de recherche appliquée du ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, créé en 1969. Il veut procurer un support scientifique et technique à l'industrie minière et métallurgique. On y présente le CRM et certaines de ses réalisations.

TARIFICATION

À compter du 1er avril 1987, le coût d'une copie de document sera de 0,20$ la page. Pour toute commande, un montant minimal de 5,00$ sera facturé, incluant les frais de port et de manutention. Le tarif maximal des publications de plus de 100 pages sera de 20,00$ plus taxe.

Une commande de documents devra être accompagnée d'un chèque ou d'un mandat postal fait à l'ordre du Ministre des Finances et envoyée à l'adresse suivante:

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES
Secrétariat général et commercialisation
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Des renseignements supplémentaires pourront être obtenus aux numéros de téléphone suivants: (418) 643-4540 ou 643-4505.

BON DE COMMANDE

RÉPERTOIRE DES PUBLICATIONS CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

NOM: _____

FONCTION: _____

ORGANISME: _____

ADRESSE: _____

_____

CODE POSTAL: _____ TÉLÉPHONE: _____

Page du catalogue	Numéro du document	Titre du document	Nombre de pages x 0,20$	Coût
		Sous-total		
		Taxe provinciale (9%)		
		Montant total		

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie
et des Ressources